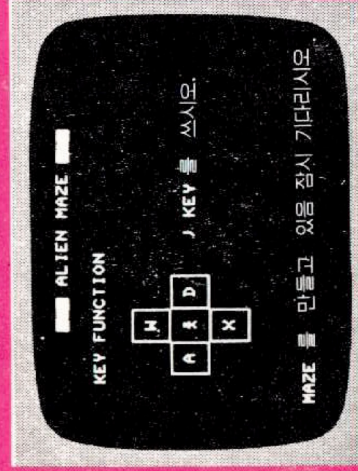
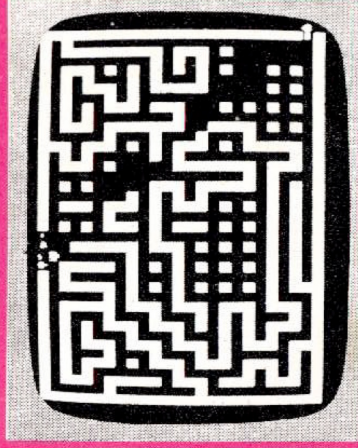
등록 : 1976년 1월 29일 라-2017호 1984년 8월 1일 발행(매월 1회 발행) 통권 98호

취미와 기술의 과학잡지

라디오와 모형

특집 / 퍼스컴게임 데모프로그램 제작술 대공개

'84 8

HU-BASIC 용 ALIEN MAZE

[사진 1] 키 조작의 설명

[사진 2] 으악!! 당했다

HU-BASIC용 ALINE의 프로그램 리스트

```
99 REM ▒▒▒▒▒▒▒ INITIALIZE ▒▒▒▒▒▒▒▒
100 CLR:TEMPO7:C1=23552:K1=C1+12:K2=K1+7:L1=C1+20:LIMIT23551:RESTORE
110 FORA=0TO18:READM:POKEC1+A,M:NEXT
120 DATA 33,20,92,17,0,208,1,232,3,237,176,201,205,27,0,50,19,92,201
130 DIMF(4),E(4):E(1)=1:E(2)=40:E(3)=-1:E(4)=-40
140 Y1=4466:Z1=53248:T1=4514:T2=4513:W1=90:W2=239:SP=Z1+41:GP=Z1+957
150 T=VAL(RIGHT$(TI$,2)):FORU=0TOT:V=RND(1):NEXT:GOTO2000
199 REM ▒▒▒▒▒▒ MAKING MAZE ▒▒▒▒▒▒
200 FORA=0TO999:POKEL1+A,0:NEXT
210 FORX=0TO38:POKEL1+X,W1:POKEL1+960+X,W1:NEXT
220 FORY=1TO23:POKEL1+40*Y,W1:POKEL1+38+40*Y,W1:NEXT
230 FORX=2TO36STEP2:FORY=2TO22STEP2:POKEL1+40*Y+X,W2:NEXTY,X
250 FORB=0TO39:K=INT(RND(1)*18)*2+2:L=INT(RND(1)*11)*80+80
260 ONRND(1)*5+1 GOTO261,262,263,264,265
261 P=L1+K+L:GOTO270
262 P=L1+K:GOTO270
263 P=L1+L:GOTO270
264 P=L1+K+960:GOTO270
265 P=L1+L+38
270 POKEP,W1:J=0:FORH=1TO4:Q=P+E(H)*2:IF(Q<L1)+(Q>L1+999)THEN300
280 IFPEEK(Q)<>W2THEN300
290 J=J+1:F(J)=E(H)
300 NEXTH:IFJ=0THENPOKEZ1+960+B,223:NEXTB:RETURN
310 G=F(INT(RND(1)*J)+1):POKEP+G,W1:P=P+G*2:GOTO270
399 REM ▒▒ GROUP OF SUB-ROUTINE ▒▒
400 PRINT"▩▩▩▩▩▩▩▩▩▩▩▩▩";TAB(13);"◆ LEVEL";LV;" ◆":FORT=1TO1000:NEXT
410 PRINT"▩":USR(62):USR(C1)
420 HX=1:HY=1:HP=SP:HD=1:AP=GP:POKEHP,202:RETURN
500 AY=INT((AP-Z1)/40):AX=AP-Z1-40*AY
510 IF(RND(1)>.5)+(HY=AY)THEN550
520 IFHY>AYTHENK=2:GOTO600
530 K=4:GOTO600
550 IFHX=AXTHEN520
560 IFHX>AXTHENK=1:GOTO600
570 K=3
600 POKEAP,0:AP=AP+E(K):IFPEEK(AP)>0THENMUSIC"E0"
610 POKEAP,223:RETURN
700 L=INT(RND(1)*4)+2:FORH=0TOL:Q=AP+E(K):IFPEEK(Q)>0THEN720
710 POKEAP,0:AP=Q:POKEAP,223:NEXT
720 IFH>0THENFORT=1TO5:POKET1,T:USR(68):FORU=1TO3:NEXTU,T:USR(71)
730 RETURN
800 IF(LV=5)+(LV=8)GOSUB900
810 IFLV<4THENJP=1:PC=.75+LV*.05:RETURN
820 PC=.9:JP=1-(LV-3)*.05:RETURN
900 PRINT"▩▩▩▩▩▩▩▩▩▩ 지금 MAZE 를 다시 쓰고 있음. ":PRINT"▩▩▩▩▩▩ 잠시 기다리시오. . . "
910 USR(62):GOSUB200
```

해설은 9월호에 게재됩니다

도 서 안 내

전자제작집 (제 1집～제 16집)

전자제작 마니아들의 벗!!

그동안 엘렉트로닉스 마니아들의 많은 사랑을 독차지 해 오던 전자제작집이 벌써 15집을 내어 놓게 되었다.

다양한 전자기기들의 제작 및 회로 설계 등을 실기 위주로 설명한 본격 전자 실기도서.

각종 제작례 600여종은 여러분들의 전자제작례에 대한 꿈을 실현시켜 줄 것이다.

도서출판 과학도서 발행

취미와 기술의 과학잡지

라디오와 모형

차　　례

1984 8

통권 제98호

마이컴

연 재

HAM

흥미교양과학

서비스 코너

라모 국내 뉴스

국내 처음으로 맹인 아마튜어무선사 탄생

점자로 자격시험 합격

국내 첫 맹인 햄(아마튜어무선사)가 탄생했다. 복잡한 무선 시설을 손끝으로 더듬어 다루며 국내외 햄들과 교신을 하고 있는 맹인 아마튜어무선사는 **김광석씨(31·(사진)·경기도 안양시 평촌동 대도아파트 나동 107호)**.

2년 전 연세대 대학원을 다니던 중 안질을 앓아 시력을 잃은 김씨는 지난해 9월 한국 아마튜어무선연맹측의 호의로 특별교육을 받아, 점자로 시험을 치른 뒤 자격을 따냈다.

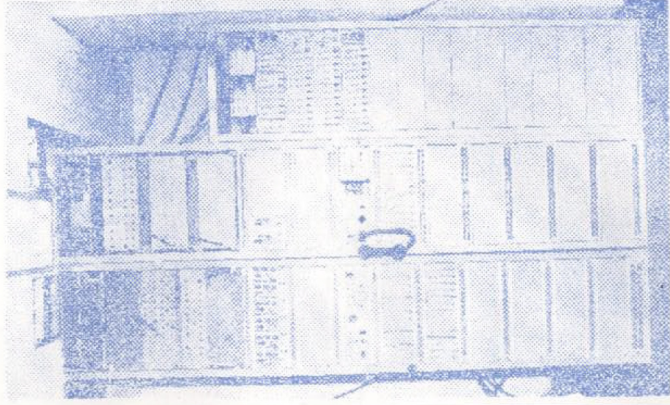
김광석씨의 개인 호출 부호는 「HL2AWO」. 그동안 국내의 40개국, 일본의 10개국과 교신했으며, 앞으로 안테나를 고성능화시켜, 세계 각국과 대화의 폭을 넓힐 계획이라고 한다.

◈ 호출부호 HL2AWO인 맹인 아마튜어무선사 김광석씨

장파장 광통신 국산화

전선 두가닥에 1천3백여 회선

최첨단 통신기술인 다중 모드 광통신 시스템이 국내 연구진에 의해 개발, 실용시험 모델이 대덕연구단지 내에 한국전기통신연구소와 대전 시외전화국간에 설치, 개통되었다.

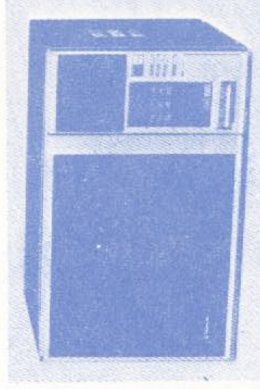
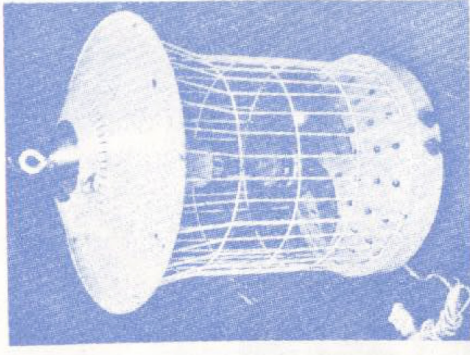
이번 개통된 90Mb/S광통신시스템은 광섬유 두가닥으로 1천3백44회선의 전화를 통화할 수 있어, 성능이 종래의 45Mb/S용 시스템의 회 6백72회선보다 2배가 되었으며, 빛의 파장이 1.3 마이크론인 장파장으로서, 20km 이상의 무중계 통신이 가능, 현재 서울의 구로전화국과 인천의 간석전화국 사이에 설치되어 있는 단파장광통신 시스템의 무중계 거리 9km보다 성능이 월등한 것이다.

◈ 금성전기와 대우통신이 공동 개발한 장파장 광통신 실용 시험 시스템.

절전용 원적외선

태양적외선산업

태양적외선산업은 산업용 원적외선을 5년여에 걸친 기술 개발 끝에 본격적으로 조립생산을 시작했다.

이 산업용 원적외선은 기존열처리방식보다 전력이 30% 이상 절감되고, 생산성이 50% 이상 향

상될뿐 아니라, 제작단가도 크게 낮출 수 있다.

◈ TV가 결합된 전자레인지 디스플레이장치. 삼성전자가 제8회 뉴욕국제발명·신제품 전시회에서 동상을 수상. TV의 화면을 통해 요리의 재료·방법·순서를 보면서 할 수 있는 것이 특징.

◈ 이 선풍기는 준대상 수상. 바람을 동시에 사방으로 퍼지게 할 수 있는 것이 특징.

선풍기의 날개가 원통형의 아래쪽에 위치. 바람을 위로 불어 올리고, 위쪽에는 원뿔형이나 사각뿔형의 바람분산체를 설치, 바람이 사방으로 동시에 흩어진다.

라모 국내 뉴스

최신 워드프로세서 생산 등 기술제휴

삼성전자, 일본 토시바

10월부터 휴대용을 시판…

삼성전자는 지지난달 21일 일본 도시바와 워드 프로세서 및, 최신 방식의 세탁기 제조에 대한 기술제휴에 합의.

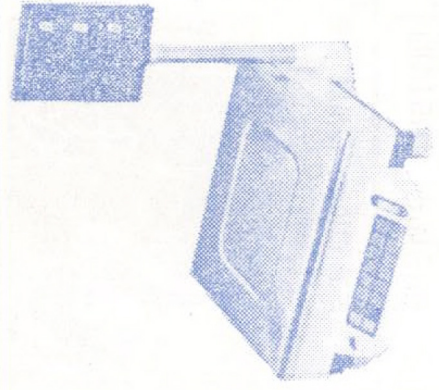
이에 따라 삼성전자는 오는 10월부터 모니터, 프린터, 기억 장치를 한데 묶어 휴대가 가능하고 기능이 향상된 최신의 워드 프로세서를 월 1천대씩, 9월부터는 세탁물의 꼬임을 극소화하고, 마이컴으로 세탁과정을 제어, 절전효과를 높인 세탁기를 월 5천대씩 생산, 주로 수출로 돌릴 방침.

◈ 삼성전자 사장(좌)와 일본 도시바의 미요시전무가 기술제휴합의서에 조인한 후, 악수 하고 있는 장면.

새 전자식 저울

알파 전자

알파전자는 로드셀 방식의 알파 디지틀 전자식 저울을 개발, 본격적인 시판에 나섰다.

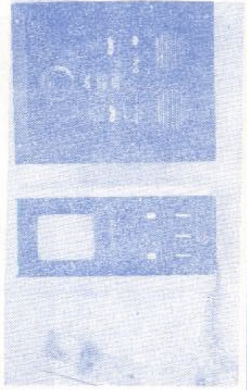
3kg, 6kg, 15kg 등 3가지 기종으로 제작된 로드셀 방식 저울은 스테인리스 소재를 사용, 화려한 미관을 갖추고 있으며, 부식방지 효과도 탁월하다.

◈ 알파전자가 개발한 로드방식의 디지틀 전자저울

비디오폰 시장개척 나서

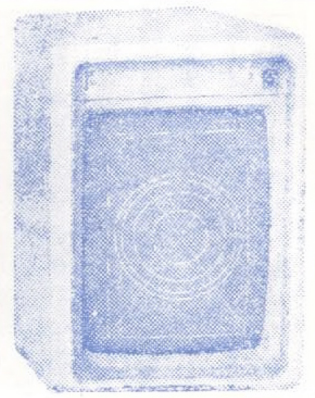
비디오폰이란 일명 **영상인터폰** 또는 **화상인터폰**으로 불리는 비디오폰은 방문자가 밖에서 스위치를 누르면 실내에서 멜로디와 함께 방문자의 모습이 모니터로 통해 나타나는 시스템이다.

전자업계가 새로운 내수 시장 개척수단으로 비디오폰(영상인터폰 시스템)을 개발, 이달 말부터 본격적인 시판을 서두르고 있다고 했다. 지난달

선발 메이커로는 지난해 자체 개발과 함께 최근 공진청으로부터 형식승인을 받은 **동양정밀**로 지난달 말부터 본격적 시판에 들어갔으며, 중소업체인 **한국전자기기**, **오리엔탈전자** 등도 연내에 시판한 계획이라고 한다.

새로운 비디오폰의 등장은 기존 중소기업들을 중심으로, 성장해온 인터폰 업계와의 경합이 불가피, 인터폰 업계는 바짝 긴장.

◈ 국내에서도 폭발적인 수요가 예상되는 비디오폰은 화면으로서 외부인을 확인할 수 있는 것이 특징.

절전용 컴퓨터 모니터

한미전자는 최근 화면의 선명도를 크게 제고시킨 컴퓨터용 모니터 **KORAM KM-120 C**를 개발, 시판에 들어갔다.

KM-120 C는 기존 모니터 제품의 트랜스 파워전압 조정 방식을 지양, 새로이 스위칭 파워 시스템을 사용함으로써 전력소모량을 반감시키는 한편, 전압변동에 대한 적응도를 대폭 향상시켰다.

LAN 통신망 설치

총연장 63km… 세계 최대규모

한강 여의도에 건설 중인 대한생명 63층 빌딩에 세계 초유의 통신종합정보망이 구성, 국내는 물론, 해외 통신업계에서도 큰 관심을 모으고 있다.

일명 광케이블 LAN(빌딩 내의 기업정보통신망)으로 통칭되는 광케이블 라인으로 빌딩 내 케이블을 포설, 신속하면서도 대용량을 처리하는 정보 전송망 시스템이다.

LAN기기 및 시스템 설계는 세계적으로 유명한 일본의 **주우전기**가 제공.

라모 국외 뉴스

『원자의 세계』도 볼 수 있다

3차원 현미경 개발

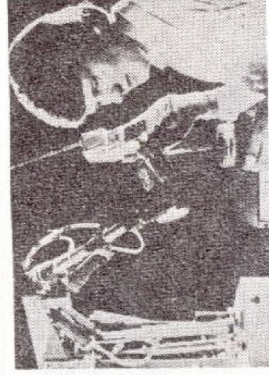
IBM 3개 연구소 중의 하나인 스위스의 IBM취리히 연구소는 최근 3차원 방식의 STM(Scanning Tunneling Microscopy)이라는 최신형 전자 현미경을 개발했다고 발표했는데, 이 현미경은 수평으로 6옹그스트롬(1옹그스트롬은 1천만분의 1㎜) 크기까지 식별이 가능하며, 수직으로는0.1 옹그스트롬 크기까지를 식별해, 지금까지 분자레벨에 그쳤던 미세물질 형상파악 수준을 일거에 원자레벨에까지 접근시켰다.

◈ 3차원방식의 STM 현미경으로 잡은 실리콘분자의 사진. 이 분자는 골과 골 사이는 2.8 옹그스트롬, 두께는 6옹그스트롬.

웨이터 로보트

무선전화기를 통해…

말로 지시하는 대로 콜라나 맥주를 따라 주는 등, 시중을 할 수 있는 웨이터 로보트가 등장.

영국 노팅검 기술대학 연구진이 만든 이 로보트는, 현재로는 사람들의 음성이 각기 다른데 따른 차이점을 구별할 수 없어, 무선전화기를 통해 명령을 받고 있다고….

◈ 영국 노팅검 기술대학 연구진들이 개발한 『웨이터 로보트』

태양보다 수백만배 큰 가스군 발견

지구서 3만광년 떨어진 은하계 중심에 백50광년 길이로 뻗어… 수소가스덩어리

일단의 미국 천문학자들은 지구로부터 3만광년 떨어진 은하계 중심부에서 태양보다 수백만배나 더 큰 거대한 아치형의 뜨거운 가스군을 발견했다고 지난달 6일 발표했다.

이 새로운 가스군은 뜨거운 수소가스 필라멘트로 구성되어 있는 것 같으며, 따라서 수평선인 은하계에서 수직형태의 분야가 존재하고 있음을 보여 주는 것이라고 한다.

이 발견으로 인해 우주의 전파 발생원인이 별 형성 때문이라 믿었던 견해가 다소 약하게 되었다.

◈ 미국 천문학자들이 특수 무선 망원경을 이용, 은하계 중심부에서 발견한 거대한 아치모양의 뜨거운 가스군의 방사선 사진모습.

『셀룰러폰』 등장

자동차나 휴대용으로 큰 인기

미국에서는 최근 휴대용 및 자동차용 이동 셀룰러폰이라는 구획식 무선전화가 등장, 지금까지 사용 채널 수의 제한으로 벽에 부딪쳤던 무선전화의 수요를 폭발적으로 증가시키고 있다.

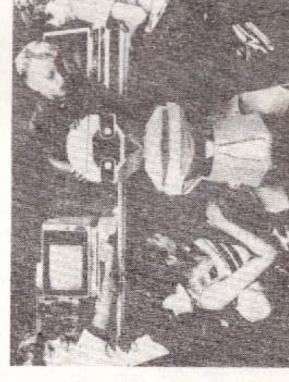
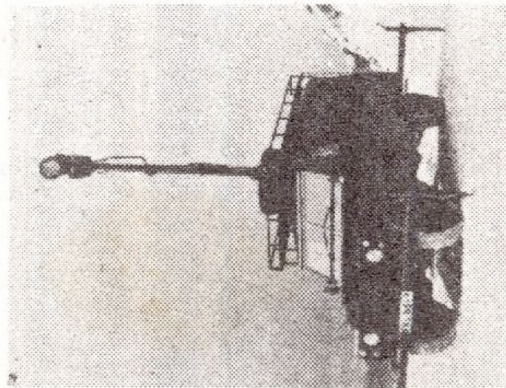
셀룰러 폰에 대한 아이디어는 1950년대에 나왔으나, 그동안 많은 채널운용의 기술적인 문제와 대형 컴퓨터의 필요 등으로 실용화가 늦어진 것.

셀룰러폰은 출력이 작아도 되므로, 소형이라 카폰뿐 아니라, 휴대용으로 골프장 등에서 갖고 다니며 사용할 수 있다고 한다.

로보트로 배우는 수학

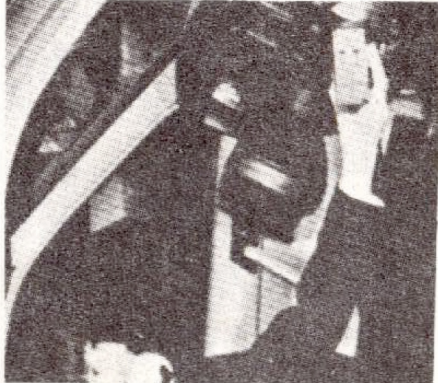
MIT가 개발한 수학공부용 로보트로 시카고의 한 국민학교 1·2년생 어린이들이 여름방학을 맞아 재미나는 로보트 조작을 통해 컴퓨터 공부를 하고 있다.

MIT 공과대학이 어린이 컴퓨터교육을 통해 개발한 이 로보트

라모 국외 뉴스

는 미국 전역에 설치된 컴퓨터학원 EPI에 시설되어, 여름방학중에 컴퓨터 조작기술을 터득 하게 해 주고 있다.

◈ **적진탐지용 적외선 카메라**

낮·밤·눈·비에 관계없이 상대방이 알 수 없는 먼곳에서 화면을 통해 관찰할 수 있는 신형 적외선 카메라가 지프에 탑재.

핸들 없는 자동차

이 핸들 없는 자동차는 손은 사용하지 않고 발로 조작한다고. 전자제어 부분은 서독의 시멘즈

사의 자회사가 개발했는데, 방향을 바꾸거나 라이트를 켜고 끄기 창문 여닫기 등은 운전자의 구두지시로 이루어지는 음성제어시스템을 갖추고 있다.

자동차도 『위치지시기』 나온다!?

88년 시판목표 개발 붐

날씬한 경주용차에 올라 탄 레이서가 계기판 밑에 붙은 한 스위치를 누르자, 미국 전역의 지도가 비디오 스크린에 선명하게 나타났다.

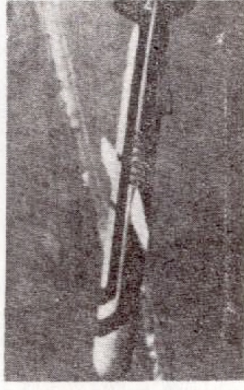
점차 화면의 일부분이 확대되면서 각종 도로망과 지형이 상세하게 펼쳐지고, 현재 위치가 흰 점으로 반짝이기 시작한다. 이어 달리는 차를 따라 지도 위의 흰 점도 같이 움직이고, 거미줄처럼 얽힌 도로 중의 하나가 유난히 밝은 빛으로 지름길을 안내한다.

미국 크라이슬러사가 최근 뉴올리안즈 자동차박람회에 모델을 전시하면서 88년까지 시판을 공언한 차량 위치지시기. 자동차의 위치를 포착한 인공 위성이 보내주는 전파신호를 차내에 설치된 컴퓨터가 자동분석하여 현재 위치를 영상으로 보여주는 장치.

토마호크 잠함에 배치

미해군은 지상목표물을 공격할 수 있는 핵탄두가 장착되어 있는 신형 토마호크 크루즈(순항)미사일을 잠수함에 첫 실전배치 했음이 지난달 27일 밝혀졌다.

토마호크 미사일은 미국이 개발한 최신예 전략무기 중의 하나이다.

한편 소련관영 타스 통신은 지난달 28일 미국이 일부 해군함정들에 신형 토마호크 크루즈 미사일들을 배치한 것은『핵무기 경쟁을 위한 또 하나의 조치』라 하며 비난했다고.

◈ 최근 미국방성에 의해서 실전배치된 것으로 확인된 토마호크 순항미사일.

IBM사 신형 퍼스컴

세계적인 사무기기 전문 제작업체인 IBM사의 전시담당 책임자인 제리·크러포드씨가 최근

IBM사가 만들어 낸 2개의 신형 개인용 컴퓨터를 선보이고 있다.

부싯돌 라이터 인기

가스나 석유 대신 부싯돌을 사용한 라이터가 일본에서 나오자마자 8만개가 팔렸다. 값은 1개에 1천8백엔(약 6천3백원)으로 예비 부싯돌을 사용하면 3개월까지 사용할 수 있다고.

◈ 일본서 인기를 끌고 있는 부싯돌 라이터

권위있는 과학도서 안내

서울특별시 성동구 행당동 1－56
도서출판 과학도서 293－1933 292－3934

오려서 만들기

번호	제목	판형	면수	정가
1	날으는 비행기	B5판	84면	1,400원
2	경기용 비행기	B5판	96면	1,400원
3	아름다운배	B5판	112면	1,900원

판지제작 시리이즈

번호	제목	판형	면수	정가
1	비행기만들기(37가지)	B5판	96면	1,900원
2	탱크만들기(15가지)	B5판	166면	3,300원
3	만화만들기(13가지)	B5판	126면	2,400원
4	동물만들기(25가지)	B5판	122면	2,100원
5	큰배만들기(6가지)	B5판	84면	1,700원
6	자동차 만들기(32가지)	B5판	82면	2,000원
7	군함만들기(10가지)	B5판	110면	2,500원
8	곤충만들기(22가지)	B5판	132면	2,600원
9	천체관찰용구만들기(21가지)	B5판	136면	2,300원
10	기차와역만들기(18가지)	B5판	146면	2,800원
11	여객기만들기(11가지)	B5판	124면	2,400원
12	프로펠러전투기만들기(13가지)	B5판	82면	1,600원
13	제트전투기만들기(15가지)	B5판	154면	2,900원
14	경주용자동차만들기(12가지)	B5판	84면	2,300원
15	증기기관차만들기(10가지)	B5판	112면	2,300원
16	작은배만들기(6가지)	B5판	102면	1,950원

과학교양문고

번호	제목	판형	면수	정가
1	아이디어시대	B6판	256면	1,900원
2	재미있는발명	B6판	226면	1,800원
3	발명가입문	B6판	180면	1,500원
4	우주와별의비밀	B6판	192면	1,700원
5	1만년후	B6판	256면	2,400원
6	세계의 최신병기	B6판	276면	2,100원
7	최신전략무기	B6판	248면	1,700원
8	현대항공전의전모	B6판	384면	2,600원
9	소련신예기의비밀	B6판	200면	1,600원
10	초병기의 비밀	B6판	208면	1,400원
11	세계병기발달사	B6판	208면	2,200원
12	아마튜어무선	B6판	224면	1,900원
13	우주 2025년	B6판	176면	1,300원
14	세계의 군함	B6판	396면	3,600원
15	세계의 전차	B6판	236판	2,500원
16	세계의 군용기	B6판	404면	3,600원

광 학

번호	제목	판형	면수	정가
□	빛과 렌즈의 공작(32가지)	B5판	144면	1,900원
□	천체망원경입문	B5판	154면	2,000원

모형공작 교실

번호	제목	판형	면수	정가
1	과학모형공작	B5판	152면	1,800원
2	새전기제작집(전기모형공작)	B5판	184면	2,400원
3	모형배 공작	B5판	180면	2,600원
4	유선 및 무선조종모형공작	B5판	152면	1,600원
5	모형비행기 공작	B5판	232면	3,000원
6	광학의지식과공작	B5판	192면	1,900원
7	스피이드모형공작	B5판	116면	1,200원
8	플라스틱모형공작	B5판	160면	1,900원
9	모우터모형공작	B5판	144면	1,700원
10	라디콘플라모델공작	B5판	128면	1,600원
11	실내비행기공작	B5판	128면	1,800원
12	모형글라이더공작	B5판	176면	2,400원
13	아크릴 모형공작	B5판	176면	2,400원

즐거운 공작교실

번호	제목	판형	면수	정가
1	일요일공작(69가지)	B5판	112면	780원
2	골판지공작(45가지)	B5판	112면	780원
3	90분완성공작(60가지)	B5판	136면	1,500원
4	악기공작(58가지)	B5판	108면	750원
5	종이접기공작(122가지)	B5판	168면	1,700원
6	종이끈 공작(11가지)	B5판	116면	1,700원

SF문고 시리이즈

번호	제목	판형	면수	정가
1	시간포계획	B6판	168면	1,000원
2	인류의 여명호	B6판	176면	1,000원
3	우주특급선	B6판	168면	1,000원
4	우주섬의 소년	B6판	168면	1,000원
5	우주 대모험	B6판	면	원

라디콘(R/C)·유우콘(U/C) 도서

번호	제목	판형	면수	정가
□	U콘기술입문	B5판	204면	3,300원
□	라디콘기술입문	B5판	336면	4,800원
□	라디콘의설계와제작	B5판	164면	2,200원
□	초보라디콘	B5판	176면	2,900원

디지틀 게임 응용제작집

번호	제목	판형	면수	정가
□	디지틀게임기제작집1집	B5판	184면	3,000원
□	디지틀게임기제작집2집	B5판	120면	2,700원
□	디지틀게임기제작집2집	B5판	120면	2,400원

기타 도서

번호	제목	판형	면수	정가
□	캠핑(CAMPING)	B5판	128면	1,300원
□	페인트입문	B5판	118면	1,200원

※ 정가는 수시로 변경될 수 있음.

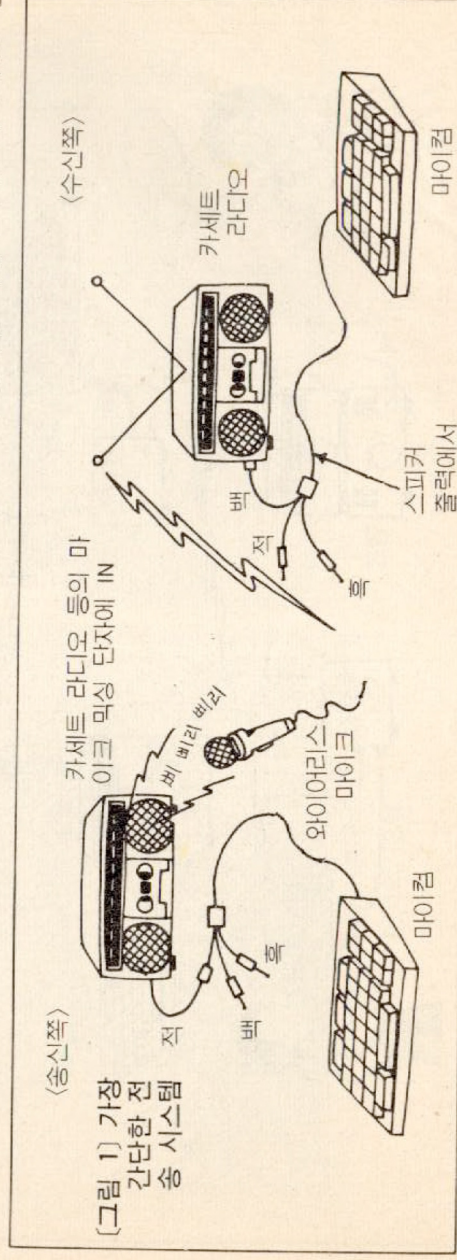
마이컴 프로그램& 데이터 전송 시스템

자기가 만든 프로그램을 같은 기종 또는 프로그램의 호환성이 있는 마이컴을 가지고 있는 친구에게 빌려 주거나 주고 싶을 때, 여러분은 어떤 방법을 취하는가? 「그런 것은 간단하지! 프로그램을 카세트나 디스켓에 세이브하여 친구에게 주면 된다」 그렇다. 이 방법은 지금의 마이컴 소년에 있어서는 상식이다. 그러나 여기서 여러분에게 소개하는 방법은 그 상식을 완전히 무너뜨리는 것이라고까지는 말할 수 없지만, 다소간 여러분의 상식을 바꾸어 줄 것이다.

☆☆ ☆☆ ☆☆

그럼 그 방법이란 무엇인가? 지금까지의 카세트나 디스켓에 대체될 것(실제는 것, 즉 물체는 아니지만)은 전파인 것이다. 전파라고 간단하게 말하지만, 거기에는 여러 가지 종류가 있다. 여러 가지 전파 중에서 마이컴의 프로그램이나 데이터를 전송할 수 있고, 게다가 우리들 아마추어 수준으로 간단히 사용할만한 것으로서는, 아마추어 무선과 미약전파(와이어리스 마이크나 미니 FM의 전파)가 있고, 우리 나라에는 아직 없지만 선진 외국에서는 퍼스널 무선과 CB무선도 있는데, 그 중에서 아마추어 무선과 퍼스널 무선, CB 무선을 사용하면, 상당히 멀리 떨어진 장소에서도 사용할 수 있을 것 같지만, 이 무선들은 면허가 필요하거나, 우리 나라에는 없는 것일뿐 아니라, 사용방법이 까다롭고 규정되어 있고, 직접 카세트 인터페이스의 신호를 전파에 싣는 것도 제한되어 있기 때문에 사실상 사용할 수 없다(카세트 인터페이스의 소리는 음성이라고도 CW라고도 볼 수 없지만, 아마추어 무선의 텔레타이프의 신호로 교환하면 사용할 수 있다. 그러나 고가로 된다).

그래서 마지막으로 남은 것이 미약 전파이다. 이 방법에 의하면 거리는 벌 수 없지만, 변조하는 신호에 대한 제한은 없기 때문에 상당히 자유로이 사용할 수 있다. 거리를 벌 수 없다고 하지만, 미니FM과 같이 음악이나 음성을 변조하는 것은 아니고, 1이나 0의 디지틀 신호이기 때문에 약간의 노이즈가 있어도 관계 없이 사용할 수 있고, 또 수신쪽을 개량하기에 따라서는 전

〔그림 1〕 가장 간단한 전송 시스템

파관리법의 범위 내에서 200m 이상 떨어져 있어도 충분히 사용할 수 있는 경우도 있다. 그럼 구체적인 사용례에 대하여 설명해 가기로 한다.

□ 전파를 사용하여 데이터를 전송할 수 있다

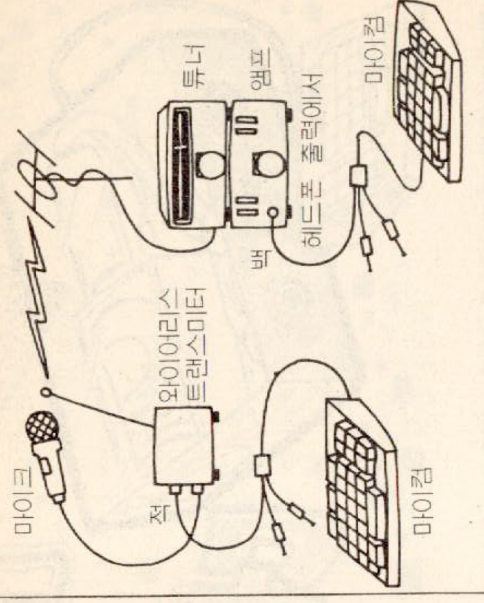
먼저 그림 1을 보자. 여러 가지 마이컴 데이터 전송 시스템을 실어 둔다. 기본적으로 송신쪽은 마이컴과 송신기, 수신쪽은 수신기와 마이컴이 없어서는 안된다는 것을 알 수 있을 것이다.

가장 간단한 데이터 전송 시스템이 그림 1이다. 송신기에는 와이어리스 마이크를 사용하여, 카세트 인터페이스로부터의 출력을 앰프를 통하여 스피커에서 재생한 음, 또는 세이브된 테이프를 스피커로 재생한 음을 마이크를 통하여 전파에 싣는다. 한편 수신기에는 카세트 라디오를 통용하여 외부 스피커 단자로부터 수신한 음을 마이컴에 입력하는 식으로 사람들이 현재 가지고 있는 것과 같은 것으로 구성해 보았다.

다만, 이 경우의 결점으로서는 송신측이나 수신측이나 안정도가 그다지 좋지 않고, 또 거리도 수십 m가 한도이다. 이것으로는 아무래도 실용적이라고는 할 수 없지만, 한번 실험해 보려는 사람에게는 괜찮을 것이라고 생각한다.

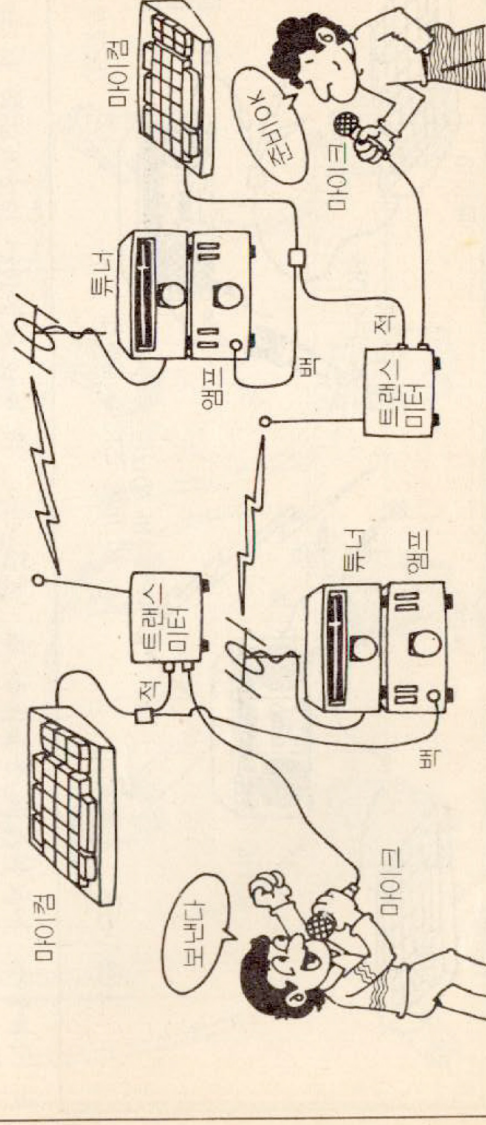
□ 실용적인 데이터 전송 시스템의 소개

그럼 그림 2를 보자. 이 시스템에서는 송신쪽의 변조의 안정도를 높여 수신쪽에서도 안정

〔그림 2〕 약간 안정도가 덕더해진 전송 시스템

도와 수신성능의 고성능화를 꾀했다. 그림 1의 시스템보다는 훨씬 실용적인 시스템이 되어 있다. 이 시스템의 특징은 수신기에 튜너를 사용하고, 또 그 안테나에는 수신소자의 야기안테나를 사용하고 있기 때문에 100m 이상의 실용범위를 가질 수 있고, 송신쪽의 안정된 변조에 의하여 수신쪽의 로드 미스가 아주 적어지는 것이다.

결점으로서는 보내는 타이밍을 잡기 어렵고, 또 수신쪽에서 로드 미스가 일어났을 때의 수단이 없는 것이다.

이 결점을 보완하는 것이 그림 3의 시스템이다. 양쪽에 송신설비와 수신설비를 가지고 있기 때문에 송신을 마이크나 컴퓨터에 전환시켜 동시통화를 할 수 있다. 그러기 위해서는 서로의 송신주파수는 10MHz 정도 띄워 두는 것이 좋을 것이다. 이 시스템을 사용하면 여러 가지 일을 할 수 있다. 그러한 예를 몇가지 들어 본다.

〔그림 3〕 이것으로 대체로 OK! 실용도 될 수 있는 전송 시스템

□ 실례를 소개한다 !

마이컴 · 미니 텔레타이프, 팩시밀리

송신쪽의 마이컴 키를 누르면 상대쪽의 디스플레이, 또는 프린터에 문자가 나온다. 또 수신쪽과 송신쪽을 바꾸어 넣으면 문자로 통신할 수 있다. 뿐만 아니라, 컬러 그래픽스도 보낼 수 있고, 컬러 프린터를 사용하면 컬러 팩시밀리도 가능하다.

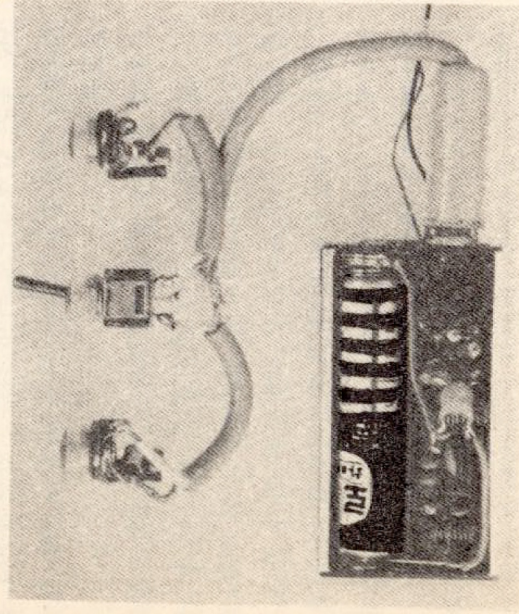
게 임

마이컴을 통신수단으로 사용하고, 떨어진 곳에서 두 사람이 바둑을 두거나 오셀로를 하거나 1대 1의 게임을 할 수 있다. 지금까지의 컴퓨터 게임에는 없었던 새로운 분야의 게임이 될 것이라 생각한다.

컴퓨터 1대로 2대를 움직인다

자기의 컴퓨터로 게임을 하면서, 친구의 컴퓨터를 사용하여 숙제를 시킨다. 숙제가 끝났으면 게임을 중단시키고 자기의 프린터에 숙제를 베끼거나 할 수도 있다.

이상 3가지 정도 사용례를 소개했다. 이런 간단한 시스템으로 마이컴으로서의 응용성이 상당히 발견되지 않았나 생각한다. 아직도 소프트웨어에 의한 무한한 사용법이 있는지도 모른다.

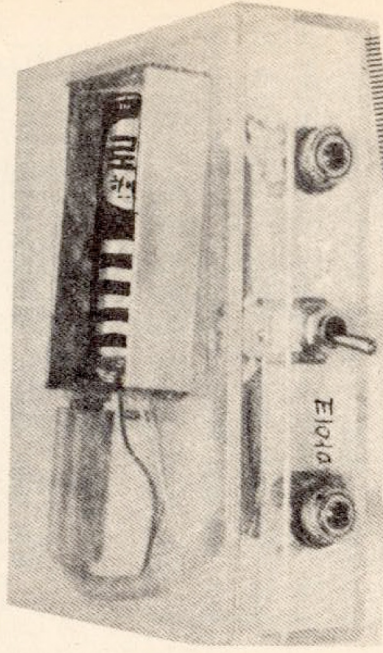
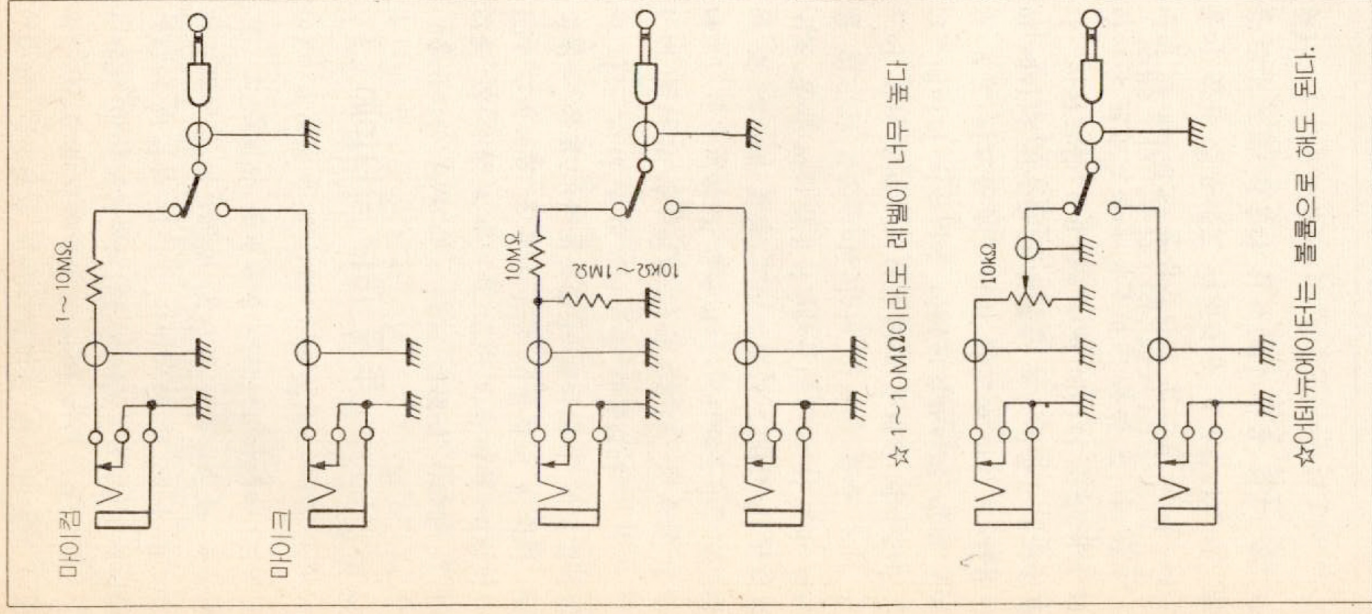
이상 이번에는 전파에 의한 데이터 전송과 그 사용례, 가능성에 대하여 이야기했다. 다음번에는 구체적인 하드웨어면에 대해 이야기한다.

〔사진 1〕 본기의 내부

앞의 기사에서 마이컴끼리를 미약전파로 연결하는 잇점과 가능성에 대하여 이야기했는데, 이번에는 이야기뿐 아니라 실제로 그 하드웨어에 대하여 한걸음 나아간 이야기와 그 제작 및, 그 하드웨어를 사용하여 실제로 프로그램을 전송하고, 그 실제와 문제점에 대하여 자세한 리포트를 한다.

□ 데이터는 라인 전송

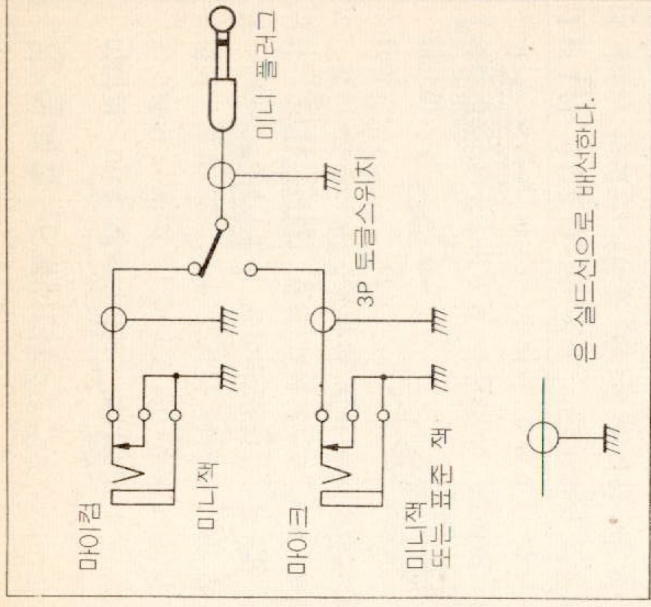
송신기는 FM 방송 밴드 내에서 전파를 낼 수 있는 것(물론 합법적인 것), 이를테면 시판되는 FM 스테레오 송신기 등을 사용하면 되지만, 여기서는 안정도나 성능면을 고려해서 제작기사에서 만든 멀티 트랜스미터를 사용했다.

이 멀티 트랜스미터는 안성도나 음질이 우수하고, 모노럴의 트랜스미터이기 때문에, 트러블이 잘 생기지 않는(스테레오는 19kHz의 파일럿 신호 등이 마이컴에서 새어 나온 노이즈와 비트를 일으킬 가능성이 있다) 잇점이 있다.

이 멀티 트랜스미터를 스티롤제의 케이스에 넣고, 데이터 전송시에 마이크로부터의 입력 신호로 로드 미스를 일으키지 않도록 마이크 사용시와 데이터 전송을 전환하는 스위치를 내장시켰다. 마이크를 사용함으로써 데이터 전송 전의 타합이나 프로그램명 목소리로 알려 줄 수 있고, 만일 상대측에도 송신설비가 있으면 전송 미스 등이 있을 경우에도 재전송을 요구한다든가, 혹은 프로그램 전송의 인사(?) 같은 것도 할 수 있다.

〔그림 1〕 어테뉴에이터를 넣었을 때의 회로

□ 회로와 부품에 대하여

메인의 송신 유닛 멀티 트랜스미터의 입력 어테뉴에이터에는 1MΩ을 사용하면 대부분의 기종의 컴퓨터에서도 사용할 수 있을 것이지만, 만일 컴퓨터의 출력이 너무 높아 수신측의 음이 찌그러지고, 로드 미스가 연속되는 경우는 **그림 1**에 컴퓨터 입력시만의 어테뉴에이터의 회로가 나와 있으니 참고하기 바란다.

스위치 박스의 회로는 **그림 2**와 같고 별로 문제는 없을 것으로 생각한다.

〔그림 2〕 본기의 회로도(멀티 트랜스미터는 제외)

입력 잭에는 ϕ3.5㎜의 미니잭을 사용했다. 케이스에 여유가 있으면 마이크는 표준 잭으로 해도 될 것이다. 케이스 내의 각 배선은 마이컴으로부터의 잡음은 받아 들이지 않도록 실드선을 사용하고, 케이스에는 스티롤제의 케이스를 사용했다.

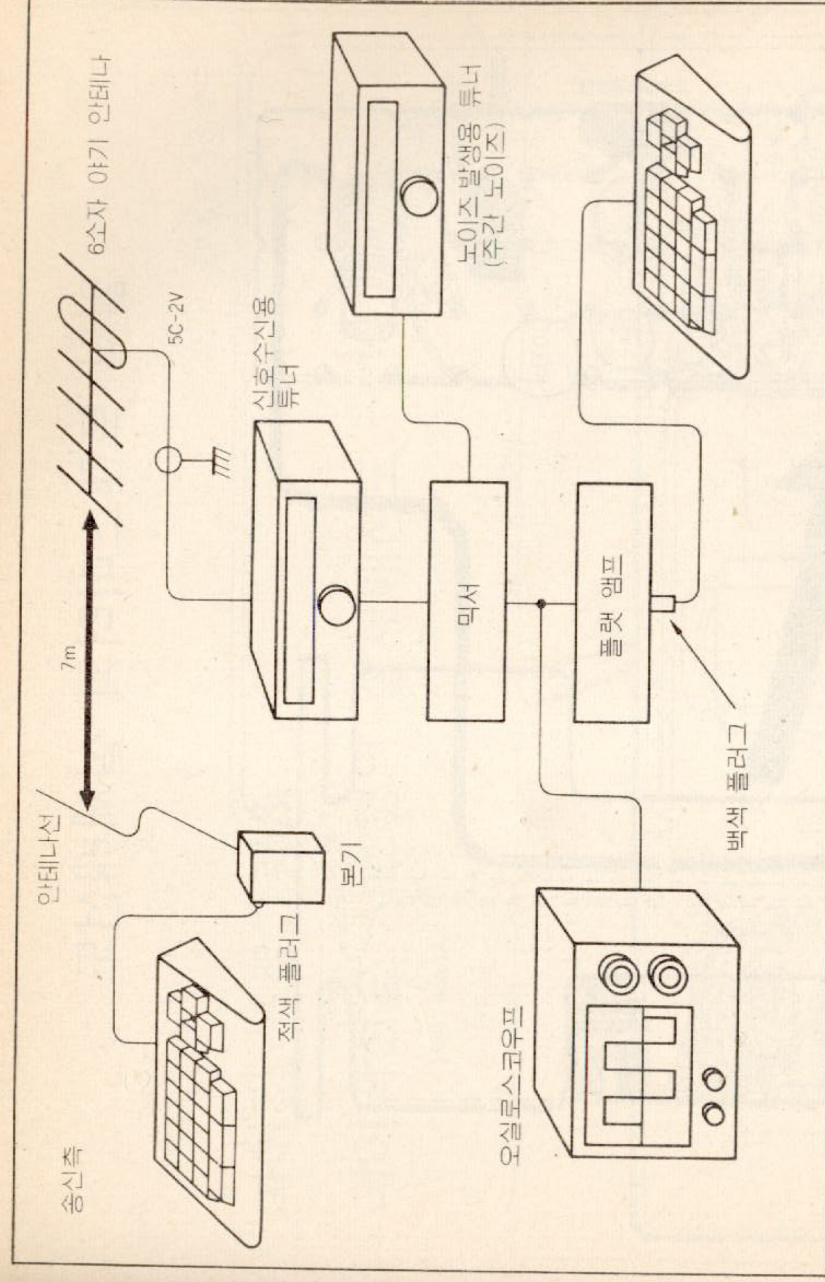
□ 제작과 납땜은 재빠르고 확실하게!!

먼저 케이스의 가공을 한다. 구멍 뚫기에는 드릴을 사용하여 천천히 갈라지지 않도록 주의하거나, 혹은 납땜인두로 녹인 다음, 납땜인두에 붙어 있는 찌거기를 깨끗이 지워 버리는 것을 잊지 않도록!

구멍 뚫기가 끝났으면 부품을 케이스에 고정하고, 실체배선도와 같이 배선하기 바란다. 실드선을 너무 천천히 납땜하면 합선(쇼트)이 되는 수가 있기 때문에 재빠르고 정확하게 해야 한다.

납땜이 끝났으면 멀티 트랜스미터를 짜 넣고, 스위치를 마이크쪽으로 하여 무슨 말을 하면서, 마이컴쪽으로 전환시켜 보기 바란다.

이것으로 마이크의 소리가 들리지 않게 되면 정상이다.

다음에 마이컴의 카세트 인터페이스 출력(빨간 미니 플러그)을 본기의 마이컴쪽 입력 잭에

〔그림 3〕 이번의 시스템

넣고 프로그램을 세이브하는 명령을 실행시켜 보자. 이것으로 마이컴으로부터의 삐이 하는 소리가 들려 오면 정상이다.

다만 이 때 소리가 찌그러져 있으면 그림 1과 같이 어테뉴에이터를 넣어 조정하기 바란다.

□ 데이터 전송실험

이번에 실험한 시스템이 그림 3에 나와있다. 송수신의 거리를 움직일 수 없었기 때문에 수신측에 FM의 국간 노이즈를 일부러 믹싱함으로써 의사적으로 수신상태가 나쁜 상황을 만들었다.

또 수신음의 주파수 특성에 대해서는 플래트한 특성만으로 실험을 했다(다음 달에는 필터에 의한 수신 개선의 데이터를 게재할 예정이다).

마이컴으로부터의 신호의 변조도는 약 50%라고 한다.

□ 실험 결과

결과는 송수신 거리 7m로서 노이즈가 들어오지 않는 상태에서는 레벨만 적정하면 100%로드 미스는 없다.

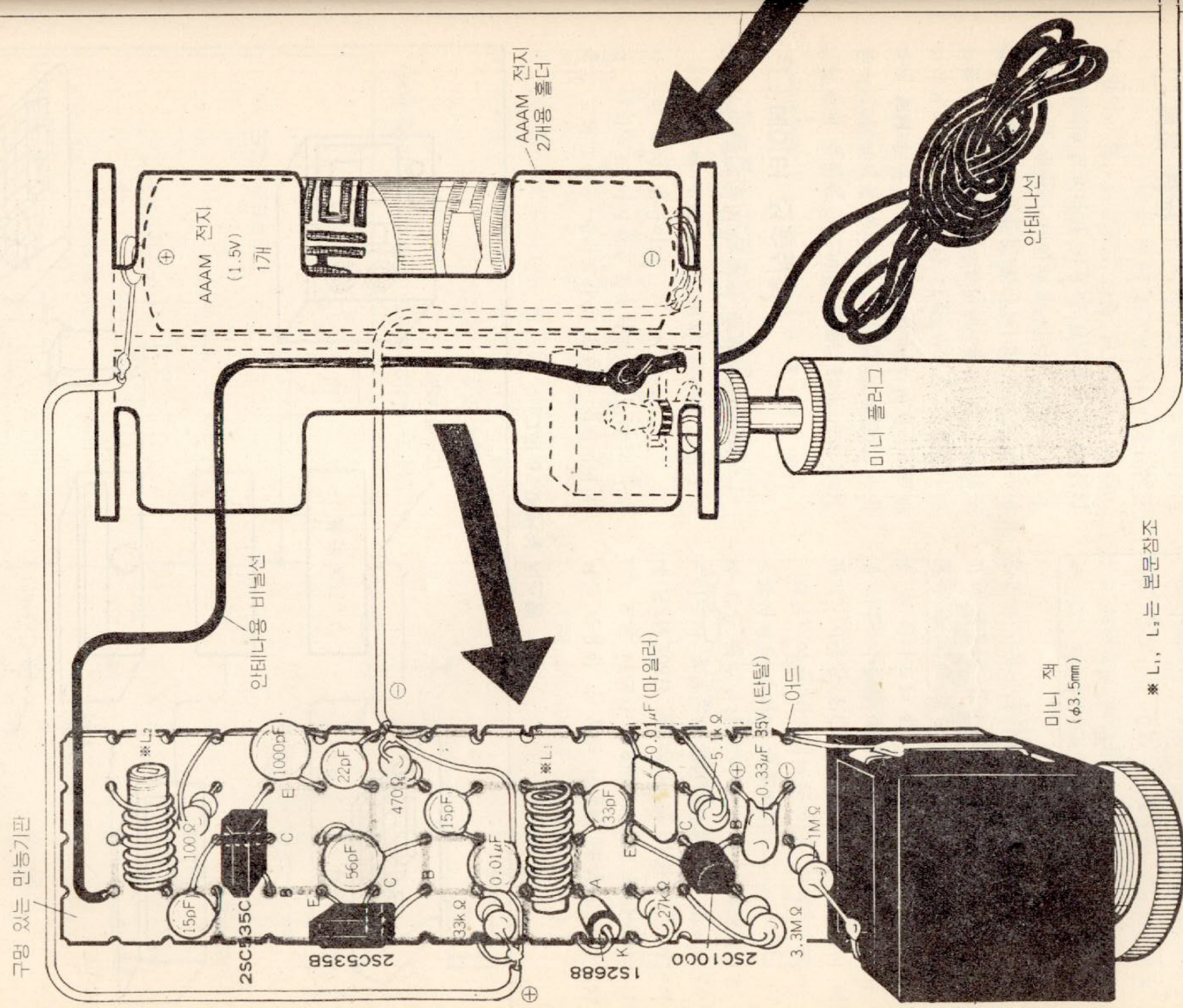
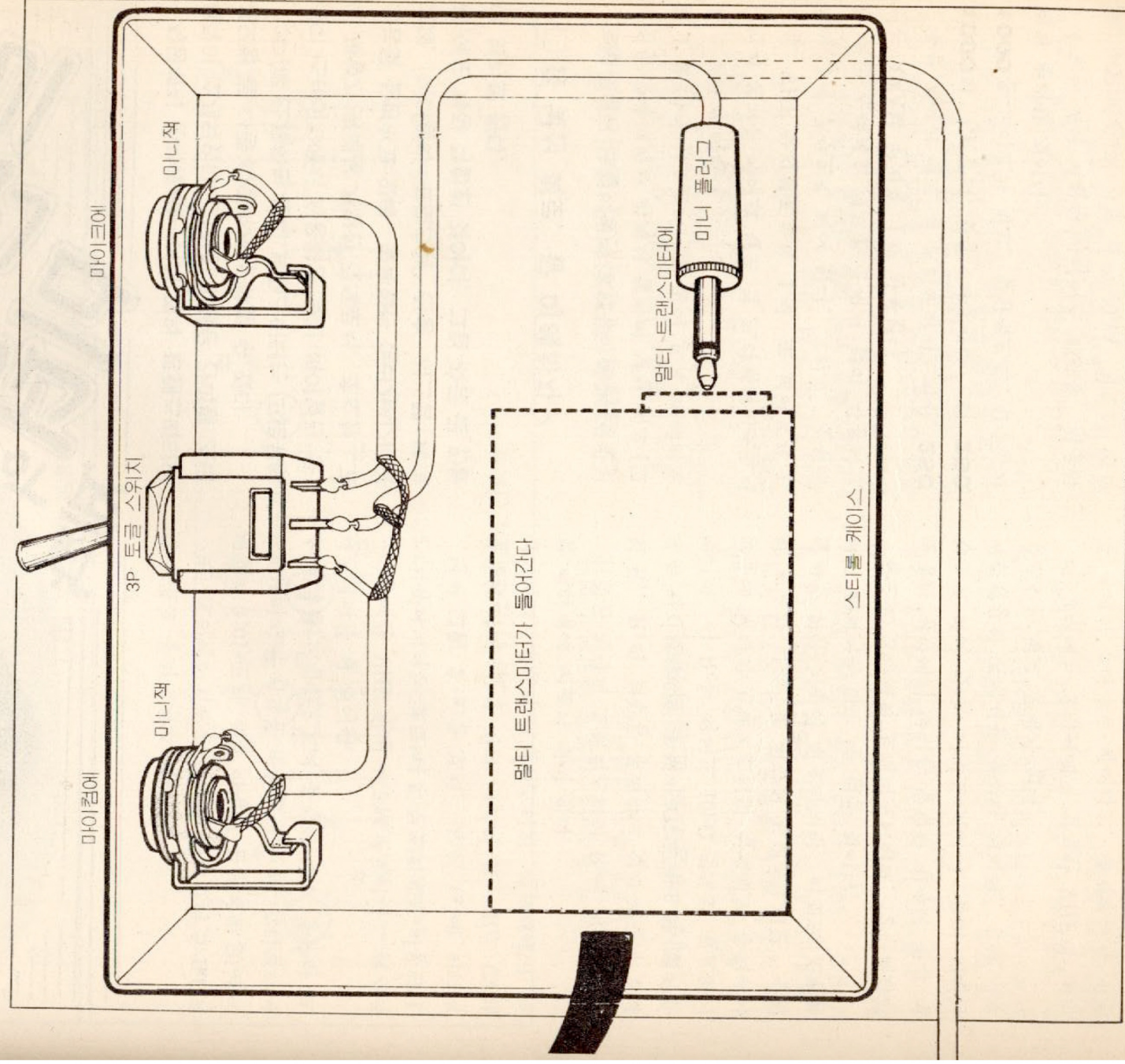
다음에 의사적으로 S/N을 나쁘게 한 상태에서는 사용할 수 있는 레벨의 조정이 까다로와지고, 로드 미스가 나오는 비율도 많아진다. 그러나 S/N 20dB 정도가 되면 자동차의 이그니션 노이즈나 형광등의 ON/OFF시에 발생하는 것과 같은 펄스성의 노이즈는 매우 약해지므로 수신쪽에서는 주의가 필요하다.

결국, 이번 실험에서는 아무 대책도 쓰지 않았고, 기종은 PC-6001형만의 데이터였기 때문에 다른 기종에 대해서도 반드시 같은 결과를 얻을 수 있다고는 할 수 없다. 다만 이번의 결과로 말할 수 있는 것은 S/N 20dB에서도 사용할 수 있기 때문에 전파관리법의 범위 내에서의 전송은 충분히 가능하다고 할 수 있을 것이다.

부 품 표

품명	수량
미니잭	2
미니 플러그	1
3P 토글 스위치	1
스티롤 케이스 70×90×23㎜ 이상	1
실드선	약간

멀티 트랜스미터의 실체배선도

※ L₁, L₂는 본문참조

마이컴 프로그램&
데이터전송 시스템의 실체배선도

초소형 고성능

멀티 트랜스미터의 제작

지금까지 본지에서는 여러 개의 트랜스미터의 제작이 소개되었다. 그러한 것들은 간이형, 스테레오형 등 다종 다양하게 분류할 수 있다.

여기에 소개하는 멀티 트랜스미터는 프로뮤지션이 스테이지에서 사용하는 악기(바이얼린 등)에 짜넣기 위해서 개발한 것으로서, 초소형·고성능을 실현하고 있다. 활용법은 여러가지가 있는데, 마이컴의 프로그램 전송 시스템(페이지)에도 가장 적합한 것이다. 그럼 지금 곧 만들어 보기로 한다.

□ 좀 낯선 회로, 잘 이해하자!

트랜스미터 소형이면서 고성능이라는, 상반된 조건을 충족시키기 위해서 몇가지 낯선 회로(그림 1 참조)가 나오는데, 잘 읽어 보고 이해하도록 노력하기 바란다.

먼저 본기는 마이크 앰프 겸 프리엠퍼시스로서 1석, VHF 발진변조로서 1석, 또 체배로서 1석의 3석 구성으로 되어 있다. 그리고, 전원에는 최근 스테레오 헤드폰 등에서 많이 사용되고 있는 AAAM 전지를 1개 사용했다.

우선 마이크 앰프 겸 프리엠퍼시스지만, **2SC 1000**의 GR급의 것을 사용했다. 이 **2SC 1000**은 노이즈가 적고, 일반적으로 입수하기 쉬워 편리할 것이다.

회로는 전압 귀환의 바이어스 회로를 사용하고, NF(귀환)의 가장 낮은 30μA 정도의 컬렉터 전류로 동작시키고 있다.

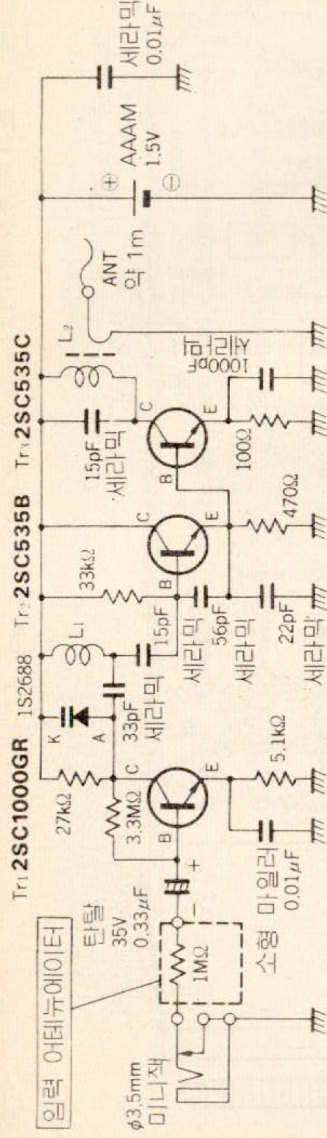
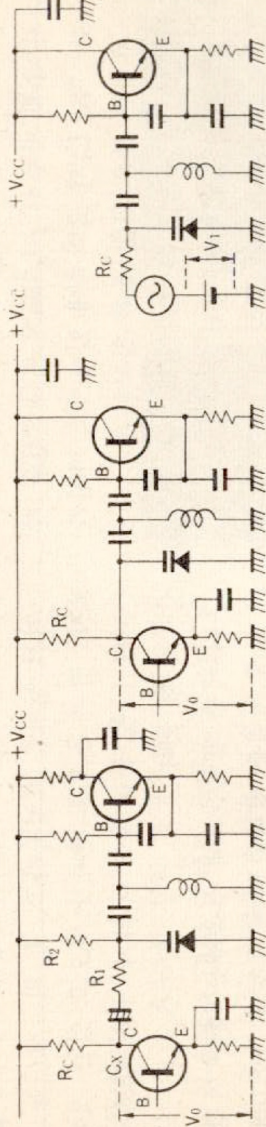
또, 프리엠퍼시스는 이미터 어드간의 5.1kΩ의 저항과 0.01μF의 소형 마일러 콘덴서로 50μS의 프리엠퍼시스 커브를 만들었다. 이 프리엠퍼시스 회로를 도입함으로써 음질이 좋고 우수한 트랜스미터가 된 것이다.

다음에는 VHF 발진과 FM 변조이다. 여기서는 지금까지와는 조금 다른 변조회로를 사용했다.

먼저 그림 2(a)를 보자. (b)는 (a)에 비해서 부품의 수가 훨씬 적다. (a)의 R_1, R_2, C_X가 없어지고, 전단의 트랜지스터의 컬렉터에서 직접 배리캡에 변조가 걸려 있다.

이것은 전단의 트랜지스터의 R_C에 의하여 (a)의 R_1, R_2의 역할을 부여하고 있기 때문에 결과로서 단간결합용의 콘덴서 C_X도 필요가 없어진 것이다. 이 R_C는 적어도 10kΩ 정도로 필요하기 때문에 전단의 트랜지스터의 설계에도 주의해야 할 필요가 있고, 또 전단의 트랜지스터는 발진방지를 위한 저항이 필요하지만, 이것도 소형화하기 위해서는 하는 수 없을 것이다.

끝으로 3단째의 트랜지스터인데, 2단째와는 안정화 전원에서 낯익은 달링턴 접속과 같은 결합으로 되어 있다. 이것도 바이어스용의 저항과 커플링용의 콘덴서를 생략한 것이다. 실제 사용상으로는 별로 문제가 없다.

이 3단째는 2단째에서 발진한 VHF의 전파를 2개의 주파수로 체배하고, 출력부하가 변동

〔그림 1〕 본기의 회로도

〔그림 2〕 변조회로의 간략화

해도 주파수가 움직이지 않도록 배칭되어 있다.
이상이 회로의 주된 설명이다.

□ 작은 부품으로 소형화 한다

이 제작에서는 가지고 있던 중고 부품을 사용하지 않도록 했다. 부품표와 같이 모으면 된다.

앞에서도 쓴 것과 같이 **2SC1000**은 GR 형의 것을, 그리고 저항은 모두 1/8W, P형을 사용한다. 콘덴서류도 되도록 소형을 택하기 바란다. 기판에는 IC 피치의 구멍 뚫린 기판을 사용했다.

그 밖에 다른 곳은 주방에서 사용하는 알루미늄 테이프(알루미늄박의 접착 테이프)가 필요하다. 공구류에서는 줄, 드릴, 리머, 라디오펜치, 납땜인두가 필요하다.

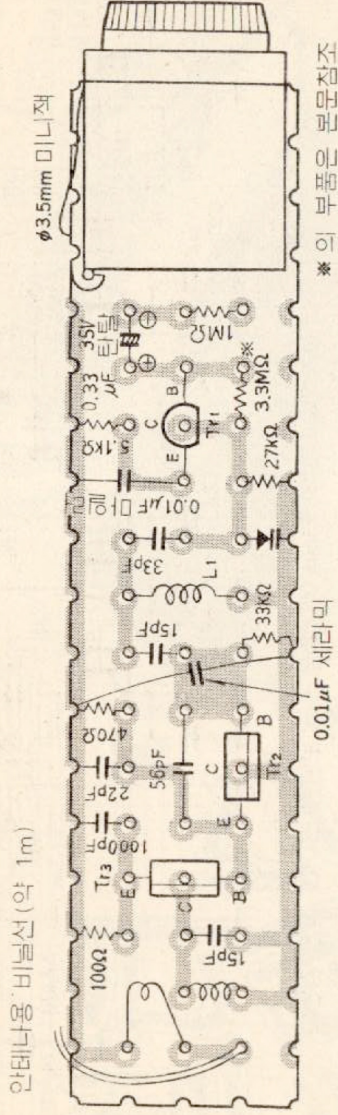
□ 꼼꼼히 제작하면서 솜씨 발휘를…

본기의 제작에서는 세밀한 작업이 필요 하다. 그것도 소형으로 만들기 위해서이므로 서두르지 말고, 하나 하나를 공정에 맞추어 빈틈 없이 제작해 간다.

(1) 기판의 커터 가공

기판으로는 구멍 뚫린 기판을 이용하고, 10×45㎜ 크기로 커트한다. 커트 방법은 기판의 양면에 칼금을 넣어 조금씩 부러뜨려 나간다. 절단면과 **그림 4**에 나타나 있는 부분을 줄로 깨끗이 다듬고 드릴로 구멍을 판다(구멍을 뚫는 것이 아니다).

또 하나의 구멍에 부품의 다리가 2개 들어가는 곳은 1.5㎜의 구멍을 뚫도록 한다.

〔그림 3〕 본기의 부품배치도

(2) 코일 L_1, L_2의 제작

이 공정에는 특히 솜씨가 필요하므로 주의해서 한다.

먼저 ϕ5㎜의 보빈 코어를 보빈에서 빼내고 코어의 나사 홈에 맞추어 ϕ0.5㎜의 에나멜선을 정성들여 감는다. L_2의 2차측에 있어서도 마찬가지이다. 자세한 것은 **그림 5**를 참고하자.

L_1, L_2의 단자를 납으로 처리하고, 코어를 돌려 잘 움직이게 되었으면 완성된 것이다.

(3) 기판 위의 부품배치와 고정

그럼 여기서는 입력 잭과 어테뉴에이터용 저항을 제외한 부품을 배치하고, 납땜으로 고정시켜 나간다. 부품이 기판에서 떠 있지 않도록 다리를 구부린 다음 구멍에 끼워 넣도록 한다.

만일 1/8W의 저항을 구하기 어려우면 저항이 들어갈 기판의 구멍을 드릴로 파 두고 저항을 넣어 묻도록 하면 높이를 낮출 수가 있다.

특히 납땜이 세밀하기 때문에 브리지 납땜이 되지 않게 한다. 납땜의 잘못은 노이즈의 원인이 되기 때문에 주의해야 한다. 안테나용의 비닐선은 약 1m 정도로 하면 될 것이다.

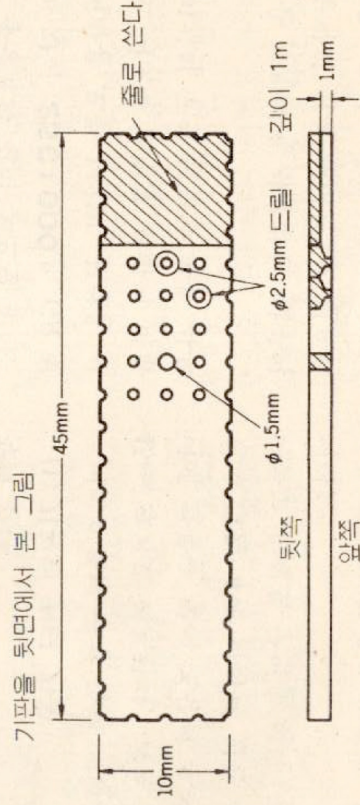
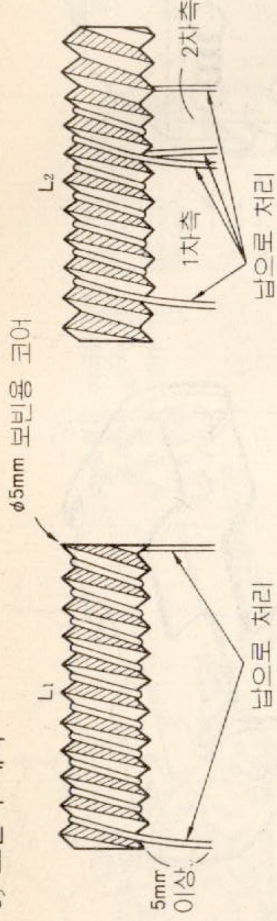
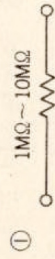
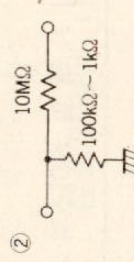
(4) 로드 테스트와 입력 어테뉴에이터의 설정

먼저 전지를 가접속하고, L_1의 코어를 돌려보자. 튜너 등으로 전파가 나오고 있는 것이 확인되면 L_2를 돌려 보고 전파가 가장 강하게 수신되게 해 둔다.

다음에는 입력단자에 접속하는 것을 가접속하고 최대 레벨을 입력해도 수신음이 일그러지지 않는 값의 어테뉴에이터(저항)를 넣는다. **그림 6**에 그 배리에이션이 나와 있는데, 1MΩ 이하의 어테뉴에이터에서는 발진할 필요가 있기 때문에 너무 낮은 값으로 하지 않아야 한다.

(5) 잭, 어테뉴에이터의 고정, 및 케이스의 가공

잭은 미니 잭을 **그림 7**처럼 가공하고, 기판에 강력한 접착제로 고정한다. 확고히 고정되었으면 입력 어테뉴에이터를 납땜하자. 이것으로 기

〔그림 4〕 기판의 가공

〔그림 5〕 코일의 제작

〔그림 6〕 입력 어테뉴에이터의 선택법

레벨이 낮은 입력 때(마이크, 컴퓨터의 카세트 인터페이스)

① 이상의 레벨 입력일 때(마이크 〈하이 임피던스〉, 고임피던스 픽업, 또는 라인 레벨)

판은 완성이다.

케이스에는 AAAM 전지 2개용의 스티롤제의 홀더를 사용하여 **그림 7**처럼 구멍을 뚫는다. 다만 코어 조정용의 구멍은 기판을 고정한 후, 코어의 위치에 맞추어 뚫도록 한다.

홀더에는 4군데의 돌기나 바닥에는 전지의 방향을 나타낸 돌기가 있기 때문에 그것도 깨끗이 없애 버린다.

(6) 기판의 장착과 배선, 케이스의 실드

기판을 장착하기 전에 안테나를 홀더의 앞쪽의 작은 구멍에서 내어 둔다. 잡아 당겨도 빠지지 않도록 매듭을 만들어 두는 것도 잊지 않도록!

기판을 장착했으면 입력 잭의 나사로 기판을 고정한다. 그 때 기판이 케이스에서 떠오르면 기판의 납맴이 너무 부풀어 있거나, 케이스의 돌기가 있는 것이므로 한번 더 잘 점검한다.

기판이 잘 고정되었으면 코어의 위치에 맞추어 조정용의 구멍을 뚫고 코어가 잘 조정되게 해 둔다.

다음에는 케이스에 부엌용의 알루미늄 테이프를 감고, 마지막으로 홀더의 전극과 기판을 결합시키면 된다.

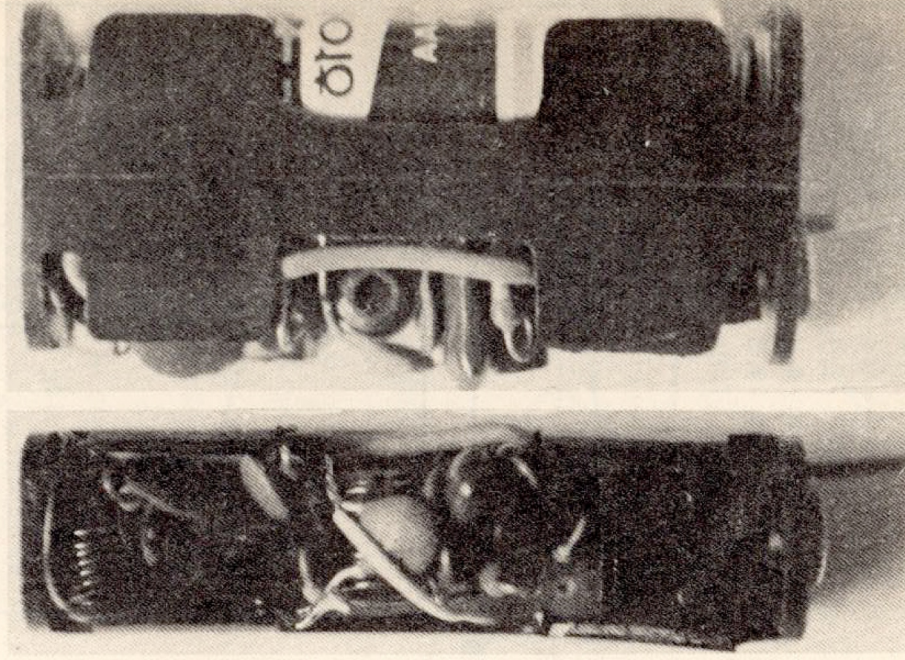
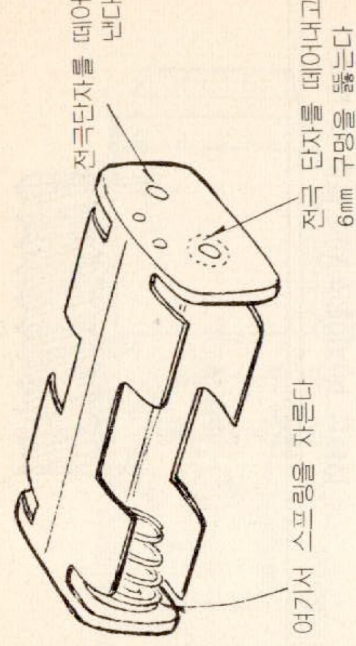
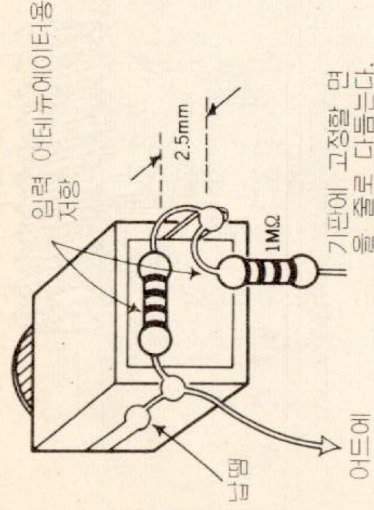
(7) 조 정

먼저 L_1을 돌려 주파수를 정하고, 다음에 L_2

〔사진 1〕 본기의 기판부

〔그림 7〕 잭 및 케이스의 가공

TR외형

2SC535	E C B	(150원)
2SC1394 (C535대치품)	B E C (주의!)	(50원)
2SC1000	E C B	(50원)

를 돌려 가장 세게 수신되는 상태로 한다. 조정이 끝났으면 에나멜이나 매니큐어 등으로 코일을 굳혀 움직이지 않게 한다.

□끝 으 로

본기는 수입품 상점에서 드물게 키트로 판매되는 것도 있으나 구하기 힘드니까 부품표를 잘 참조해서 제작한다.

부 품 표

Tr	**2SC535B**	1
	2SC535C	1
	2SC1000GR	1
Di	**1S2688**	1
R(모두 1/8W)		
	100Ω (갈색·검정·갈색·금색)	1
	470Ω (노랑·보라·갈색·금색)	1
	5.1kΩ (녹색·갈색·빨강·금색)	1
	27kΩ (빨강·보라·주황·금색)	1
	33kΩ (주황·주황·주황·금색)	1
	3.3MΩ (주황·주황·녹색·금색)	1
	1MΩ (갈색·검정·녹색·금색)	1
C	15pF	2
	22pF	1
	33pF	1
	56pF	1
	1000pF	1
	0.01μF	1
	001μF(소형 마일러)	1
	0.33μF 35V(탄탈)	1
	φ3.5mm 미니 잭	1
기판		1
AAAM 전지 2개용 홀더		1
AAAM 전지		1
비닐선		1m

제작실습 교실

〈5〉 감광기판 만드는 요령

아무리 복잡한 회로라도 마스크지와 감광기판 덕분으로 기판만 만들면 그 다음은 간단하다. 그러나 그 기판 만들기를 제대로 하지 못하는 사람도 많은 것 같다. 필자도 때때로 독자 여러분의 작품 수리를 거들 때가 있는데, 트러블의 원인의 99%는 기판을 잘못 만들었기 때문이라고 할 수 있다. 여기서는 메이커제와 같이 멋진 기판으로 만드는 요령을 배우기로 한다.

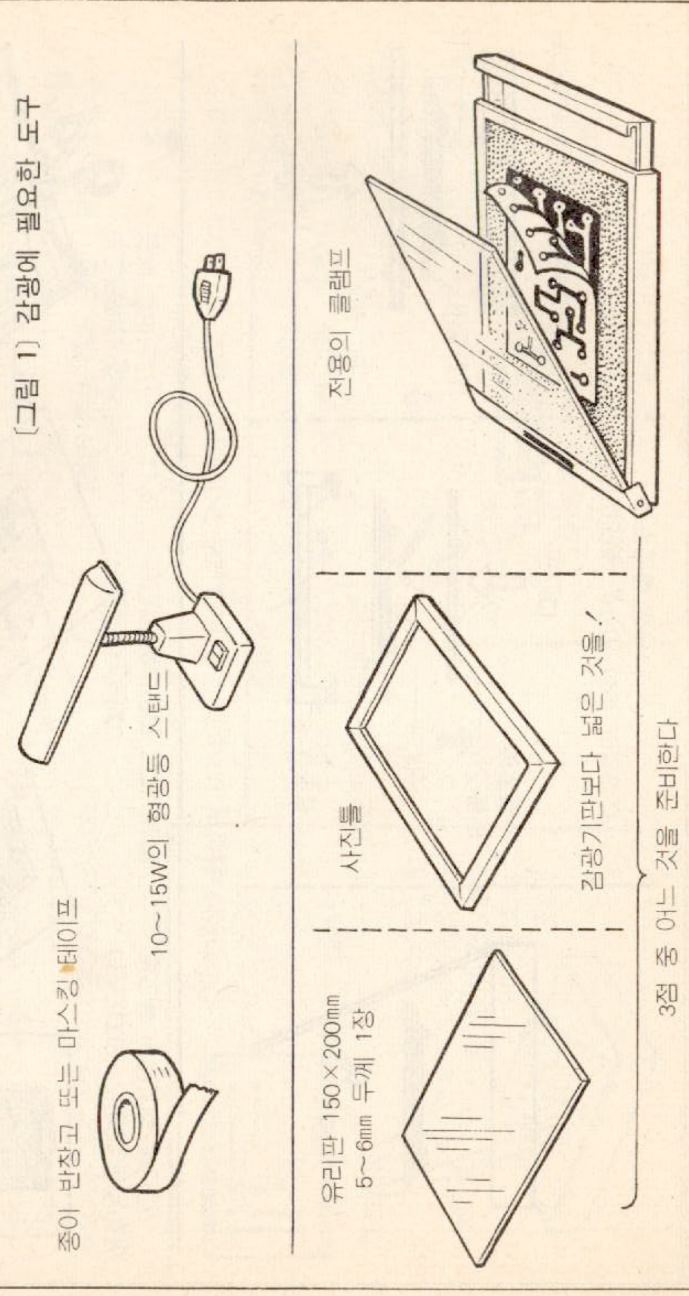
지금까지 실패했던 사람은 어딘가에 손질이 덜된 것이 있었을 것이다. 필자와 같은 베테랑(물론 여러분에 비해서 하는 말이지만)이라도 여러가지로 세밀한 연구를 하고 주의를 기울여 만들고 있는 것이니까 게으름을 피우면 안된다.

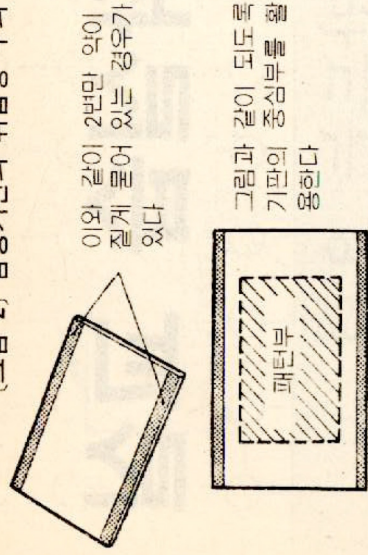
여기에 소개하는 방법 외에도 더 좋은 방법이 있겠지만, 여기서는 절대로 실패하지 않는 방법으로서, 누구라도 간단히 할 수 있는 방법을 이야기하기로 한다.

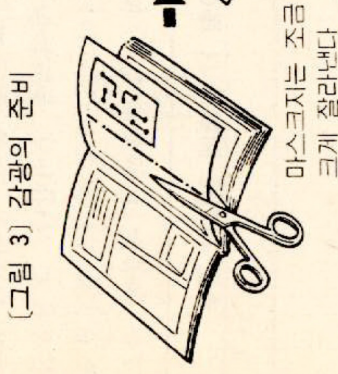
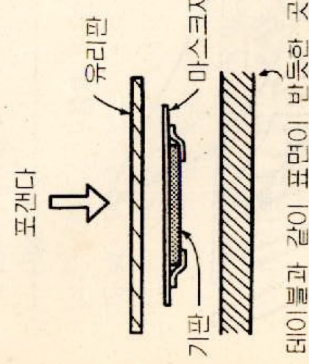
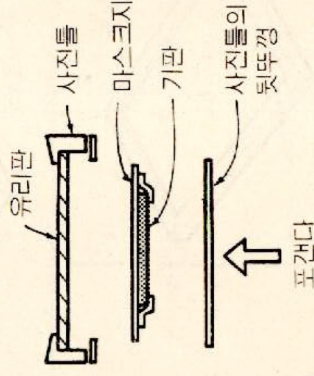
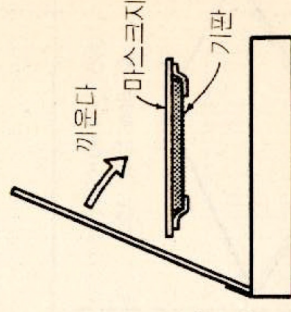
감광방법에 대하여

기판의 제작에 실패하는 사람은 우선 이 부분에서 트러블을 일으키고 있는 것으로 생각한다.

첫째 준비하는 도구는 **그림 1**과 같이 10W ~15W 정도의 형광등 스탠드가 필요하다. 형광등에서 조금 나오는 자외선을 이용하여 감광시키는 것이기 때문에 백열전구는 전혀 못쓴다. 태양광선으로 감광하는 방법도 있지만, 처음으로 해 보는 사람이나 익숙하지 못한 사람은 형광등이 안전하다.

다른 종이 반창고 등과 같이, 늘어났다 오므라졌다 하지 않는 테이프를 준비한다. 도장공작에 사용할 마스킹 테이프가 제일 좋다. 셀로판테이프 등은 형광등의 열로 수축하기 때문에 마스크

〔그림 1〕 감광에 필요한 도구

〔그림 2〕 감광기판의 취급상 주의

지에 주름이 생기는 원인이 되기 때문에 될 수 있는대로 사용하지 않는 것이 좋다. 아무래도 다른 것이 없을 때는 셀로판테이프도 사용할 수 있다.

그 밖에는 감광기판과 마스크지를 눌러, 밀착시키기 위해서 **그림 1**의 3점의 어느 것을 준비한다. 이제부터 본격적으로 제작에 힘쓸 사람은 다소 비싸더라도 클램프가 가장 확실하다. 다음으로 편리한 것이 작은 사진틀이다. 사용하지 않을 때는 좋아하는 사람의 사진을 넣어 둘 수도 있을 테고….

만일 손쉽게 150×200㎜ 넓이에 두께 5～6㎜ 정도의 유리판을 구할 수 있으면 그것을 사용해도 된다. 얇은 유리판이나 투명한 아크릴판은 너무 가벼워서 잘 눌러지지 않아 좋지 않다. 가까운 유리점에 가서 찾아 보면 잘라낸 토막이 있을지도 모른다. 유리는 손을 다치지 않도록, 모서리는 사포로 좀 문질러 둔다.

도구가 다 갖추어졌으면 드디어 감광을 시작한다. 먼저 마스크지를 마스크지의 테두리(기판이 완성되었을 때의 치수)보다 넓게 베어 낸다. 그리하여 감광기판을 자루에서 꺼내어 마스크지에 맞춘다. 그 때 절대로 집 밖이나 창문쪽과 같이, 태양 빛이 직접 닿는 곳에서 해서는 안된다.

형광등이 켜져 있는 실내에서는 충분하지만 될 수 있는대로 재빠르게 한다.

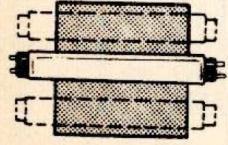
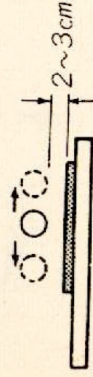
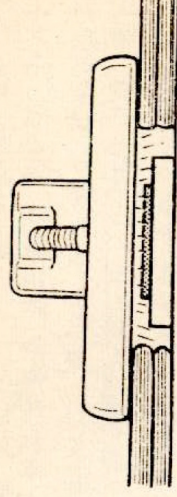
그림 2와 같이, 감광기판을 검은 자루에서 내어 잘 보면 2번의 약이 짙은 부분이 있는 경우도 있다. 마스크지와 감광기판을 합칠 때는, 마스크지의 인쇄되어 있는 면과 감광기판의 약이 발라져 있는 면을 합친다. 그 때 앞서 말한 기판의 약의 짙은 부분을 이용하지 않는 것이 안전하지만, 기판의 넓이와 마스크지의 패턴이 같은 넓이일 경우에는 하는 수 없으니 전면을 이용한다.

〔그림 3〕 감광의 준비

〔그림 4〕 감 광

그리고 감광기판이 마스크지의 패턴보다 너무 넓어서 아까울 때는 감광기판을 작게 잘라 사용하는 수도 있지만, 기판의 약면에 흠이라도 생기게 되면, 1장이 모두 못쓰게 되기 때문에 처음으로 하는 사람은 하지 않는 것이 좋을 것이다.

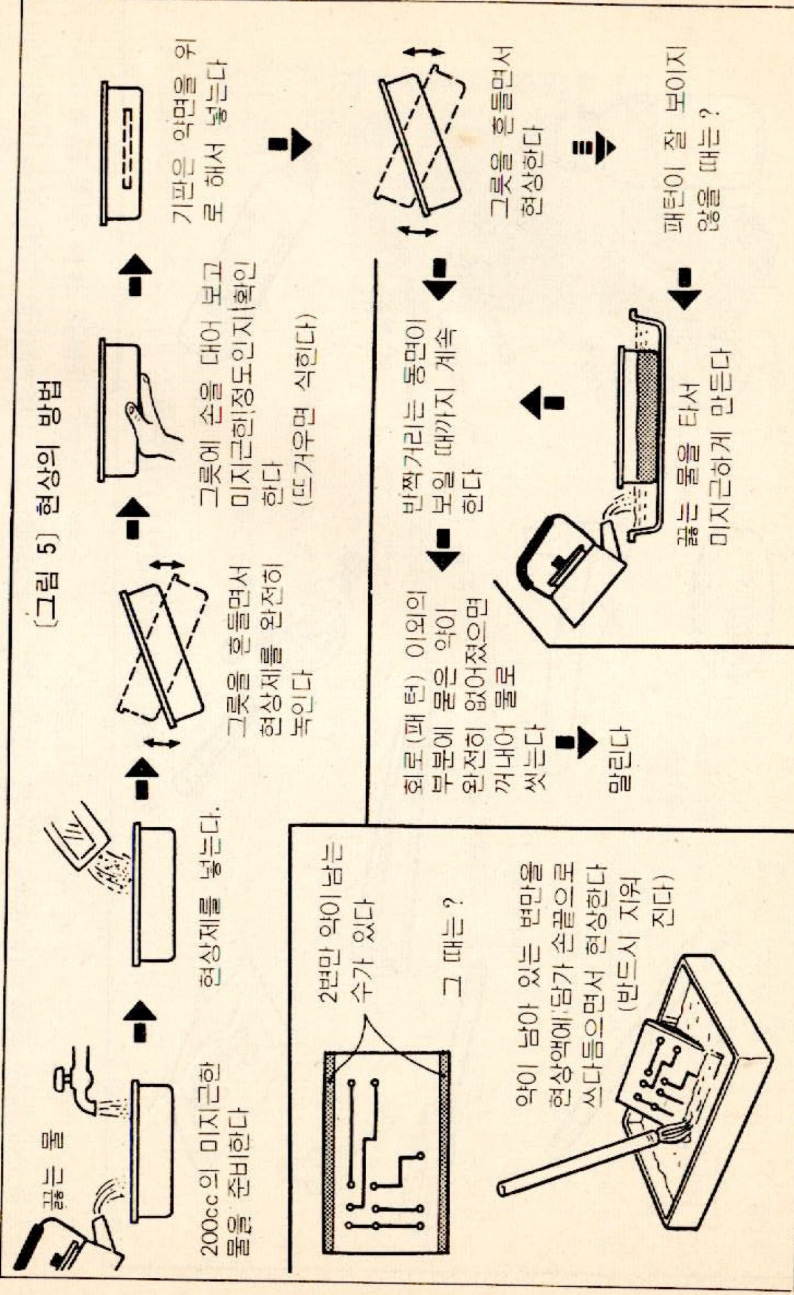
그림 3과 같이, 테이프로 마스크지와 기판을 4군데 정도 꼭 맞붙인다. 그렇게 함으로써, 혹 실수가 있어도 기판과 마스크지가 빗나갈 염려가 없어진다. 맞추어 붙였으면 **그림 3**과 같이, 각 도구로 마스크지와 기판을 잘 밀착시켜서 감광한다.

10W 정도의 형광등 스탠드 같으면, **그림 4**처럼 기판의 넓이에 따라 2~3개소로 나누어 1개소당 약 15~20분씩 감광한다. 될 수 있으면 빛이 고루 닿게 한다. 감광이 끝난 기판은 희미하게(요즘의 기판은 제법 확실하게) 약의 색깔의 차이로 패턴이 보인다.

현상 방법에 대하여

드디어 현상이다. 이제부터의 일은 화학적인 것이기 때문에 중요한 것은 현상액의 농도와 온도이다. 다른 것은 없다. 주의해서 하지 않으면 애써 감광한 기판이 못쓰게 되어 버린다. 여러분의 기판 제작에 있어서의 트러블의 원인 중, 80% 정도는 이 점의 실패일 것이다.

우선 필요한 도구는 2개의 플라스틱 용기인데, 슈퍼마켓이나 백화점의 주방기구 매장 등에서 내열 플라스틱(끓는 물을 담아도 이상 없는 것)을 구한다. 못쓰게 된 붓(깨끗이 씻어 둔 것)이 1개 필요하다. 거기에 가장 중요한 것이 현상제

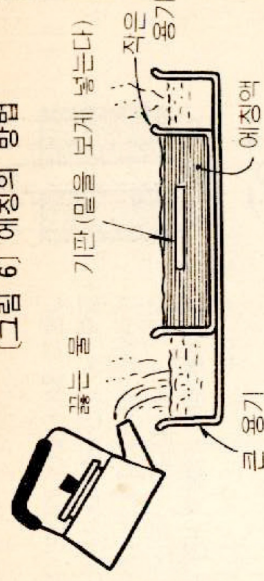
〔그림 5〕 현상의 방법

이다.

먼저 작은 용기에 물을 200cc 담는다. 대강이면 되지만, 부엌의 컵 등으로 측정해 보자. 그리고 그 200cc의 물을 조금 버리고, 그 버린 물만큼 더운 물을 넣는다. 미지근한 정도면 된다. 200cc의 미지근한 물을 만들고, 거기에 현상제를 녹인다. 현상제는 잘 녹지 않으므로, 그릇을 흔들어 녹인다.

현상액의 온도는 감광기판을 메이커에서 만들어 여러분이 사용할 때까지의 시간이 관계되는데, 손을 대어 보아서 미지근한 정도의 온도부터 시작한다. 여름철에는 만들어 둔 현상액을 그냥 사용해도 되고, 겨울에는 **그림 5**와 같이, 더운 물로 조금 따뜻하게 만들어 쓴다.

그 현상액 속에 감광한 기판을 현상의 진행상태를 알 수 있도록 약면이 위로 보이게 넣는다. 한참 있으면 약이 조금씩 녹아나서 패턴이 뚜렷해질 것이다. 이따금씩 그릇채로 흔들어 약액을 저어 준다. 패턴 이외의 부분의 동면이 완전히 반짝반짝해 보일 때까지 계속한다.

만일 현상의 진행이 좀 더딜 때는 여러분이 사용한 감광기판이 메이커에서 만든 이후의 시간이 오래되었기 때문이다. 5분 정도 있어도 동면이 보이기 시작하지 않을 때는 **그림 5**와 같이, 약액을 끓인 물로 조금 데워 주되, 너무 데우면 위험하므로 조금씩 데워 상태를 본다.

〔그림 6〕 에칭의 방법

● 때때로 소독저 등으로 기판을 흔들어 준다

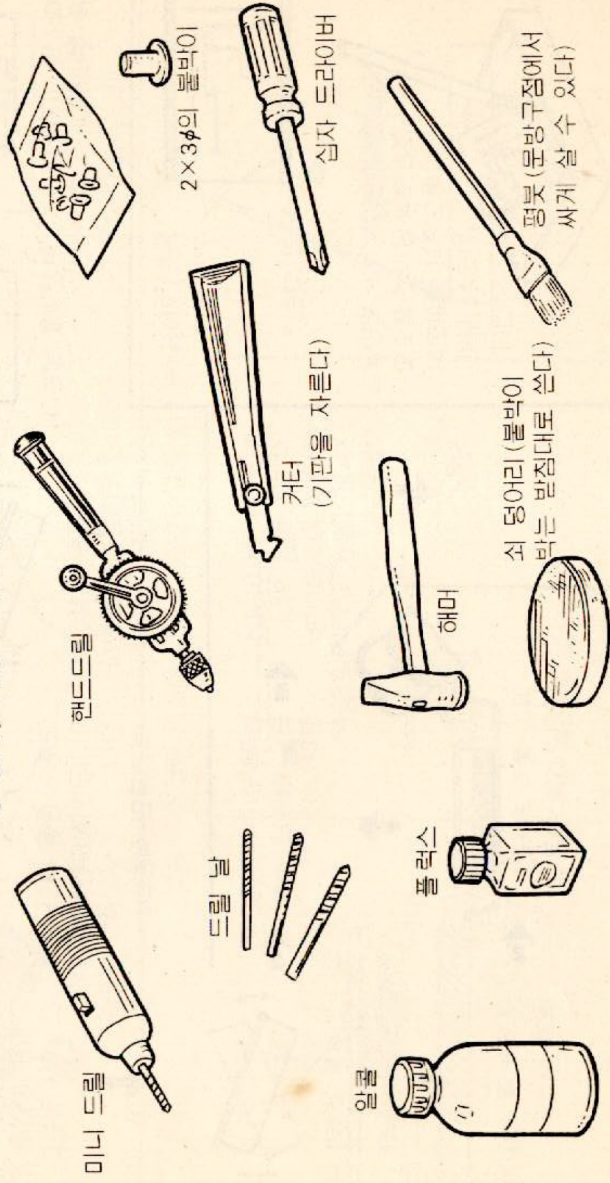
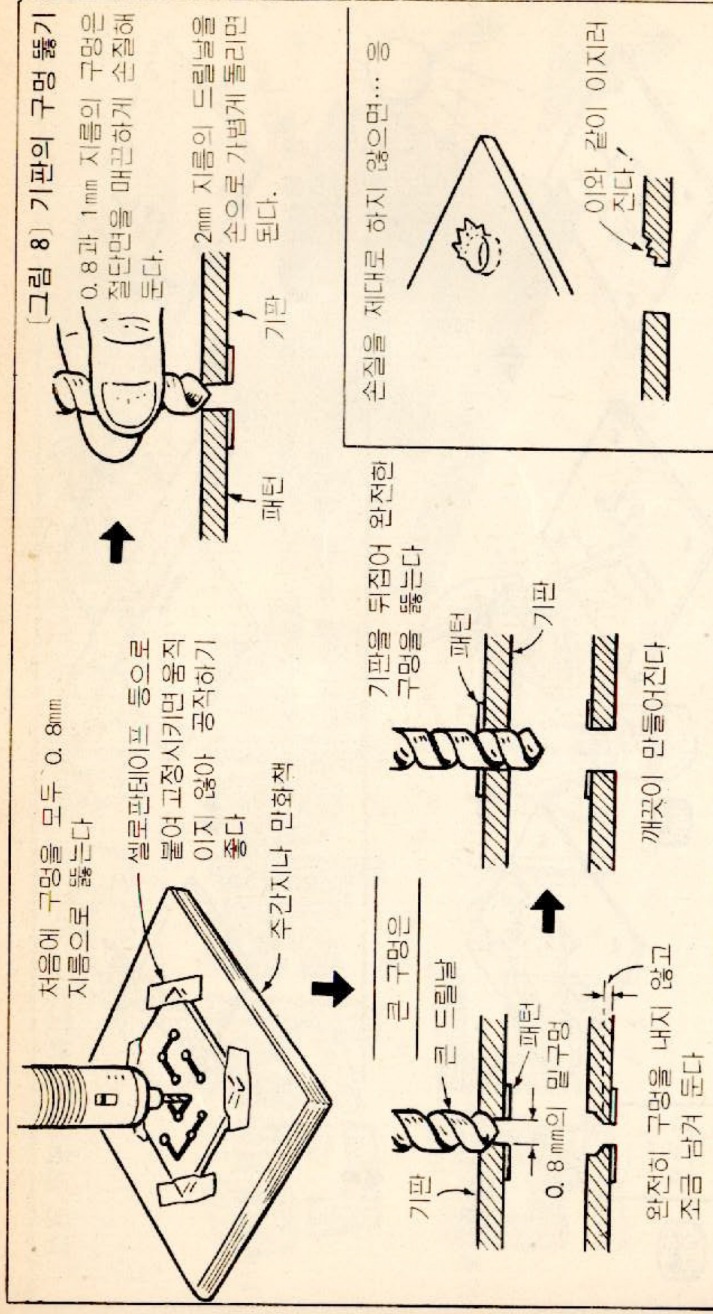
● 끓인 물은 자꾸 바꾸어 넣어 미지근해지지 않게 한다

(기판의 약면을 긁히지 않게 한다)

회로 이외의 부분의 약이 완전히 없어질 때까지 계속하되, 아무래도 2변(혹은 1변)만 약이 남는 경우가 있다. 그럴 때는 그 변만을 현상액에 담가 붓끝으로 쓰다듬으면서 현상하면 반드시 약은 지워진다. 완전히 되었으면 꺼내어 물로 충분히 씻어 말리면 된다. 나중에는 기판을 햇빛이 있는 곳에 내어도 되지만, 패턴에 흠을 내지 않도록 주의해야 한다.

패턴과 마스크지를 비교해 보고 흠 등이 있을 때는, 앞서의 가는 유성의 펠트펜 등으로 수정해 둔다. 이것은 보통의 프린트 기판의 경우와 같다.

〔그림 7〕 기판의 제작에 필요한 도구

〔그림 8〕 기판의 구멍 뚫기

에칭에 대하여

에칭은 보통의 프린트 기판의 경우와 같다. 잘 감광, 현상된 감광기판의 패턴은 손으로 그린 것 등 보통의 프린트기판의 패턴보다 더욱 견고하기 때문에 안심하고 에칭할 수 있다.

그림 6과 같이, 대소 2개의 용기를 준비한다. 작은 용기에 에칭액을 담고, 기판은 패턴이 밑으로 가게 한다.

큰 용기에 더운 물을 담아 데워 주면, 겨울에도 에칭액이 데워지기 때문에 깨끗이 빨리 에칭이 된다. 여름에도 데우면서 에칭하기 바란다. 에칭 중의 기판은 소독저 등으로 이따금 흔들어 준다. 필요 없는 패턴이 모두 녹아 없어졌으면, 에칭액에서 내어 충분히 물로 씻는다. 물로 씻은 기판은 그냥 말린다.

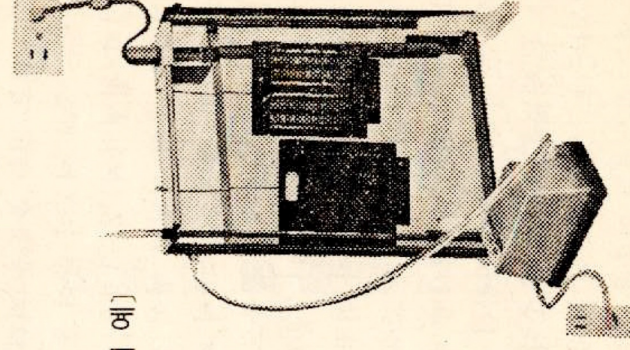
에칭액은 구리 외에도 알루미늄이나 스테인레스 등의 금속도 부식하기 때문에 에칭할 때의 장소에 주의한다. 목욕탕 등이 좋을지도 모른다.

현상액과 에칭액은 몇번쯤 사용할 수 있는가, 하는 질문이 많지만 200cc짜리면 100×150mm의 기판을 3~4개 정도인 것 같다.

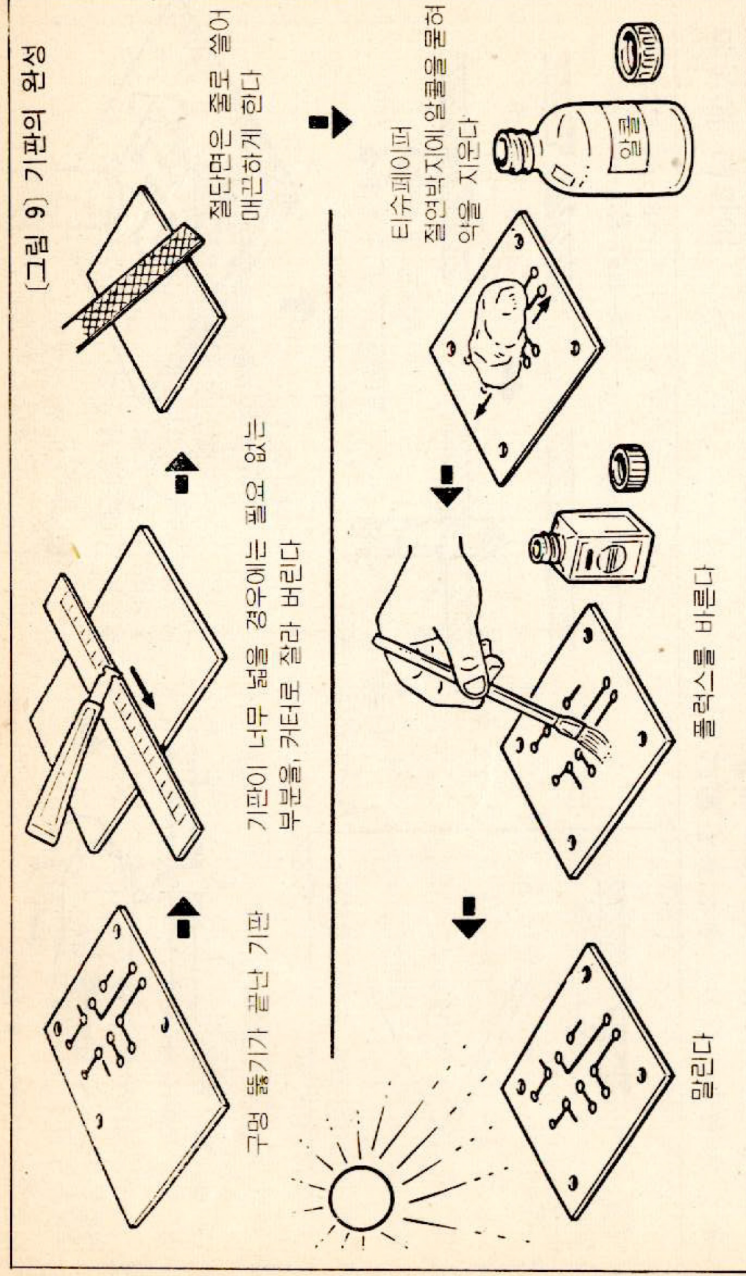
현상액도 남으면 유리나 플라스틱의 병 등에 넣어 빛이 닿지 않게 하여 보관해 두면 3~4 회는 쓸 수 있다.

기판의 구멍 뚫기와 완성

먼저 **그림 7**과 같은 도구가 필요하다. 0.8~1mm 지름의 작은 구멍을 뚫으려면 아무래도 미니 드릴이 필요하다. 핸드드릴로는 절대로 무리다. 자작해도 좋으므로 준비하기 바란다. 또 0.8mm와 1mm 지름의 작은 드릴날은 메이커제를 구해 쓰면 일하기가 훨씬 수월하다.

먼저 기판을 **그림 8**과 같이, 주간지 등에 셀로판테이프로 붙이고, 구멍을 뚫으면 기판이 움직이지 않아서 좋다. 먼저 모든 구멍을 0.8mm지름으로 뚫은 다음, 굵은 리드선의 부품을 위해서 1mm 지름을 뚫는다. 다른 것은 부품에 따라 큰 구멍으로 만드는데, 리드선을 꺼내기 위해서 붙박이를 박을 경우에는 2mm 지름의 구멍과 마

〔탁상 에칭장치의 예〕

(이것이 있으면 에칭은 아주 간단히 할 수 있다)

〔그림 9〕 기판의 완성

지막에 기판 고정용으로 3.2㎜ 지름(혹은 3.5㎜ 지름)의 구멍을 뚫는다.

그 때 기판에 갑자기 큰 구멍을 뚫으면 그림 8과 같이 페놀(베이크)이 이지러지므로 연구해야 한다. 귀찮지만 그림과 같이 기판의 앞과 뒤의 양쪽에서 구멍뚫기를 한다. 또 0.8㎜와 1㎜ 지름의 작은 구멍이 2㎜ 지름의 드릴날을 손가락으로 가볍게 돌리면서 플래시 없애기를 해 두면 나중에 부품의 고정이 스무드해지고, 완성된 상태도 깨끗하다.

구멍뚫기가 끝났으면 기판이 마스크지보다 넓을 경우, 필요 없는 부분을 커터로 잘라 버린다.

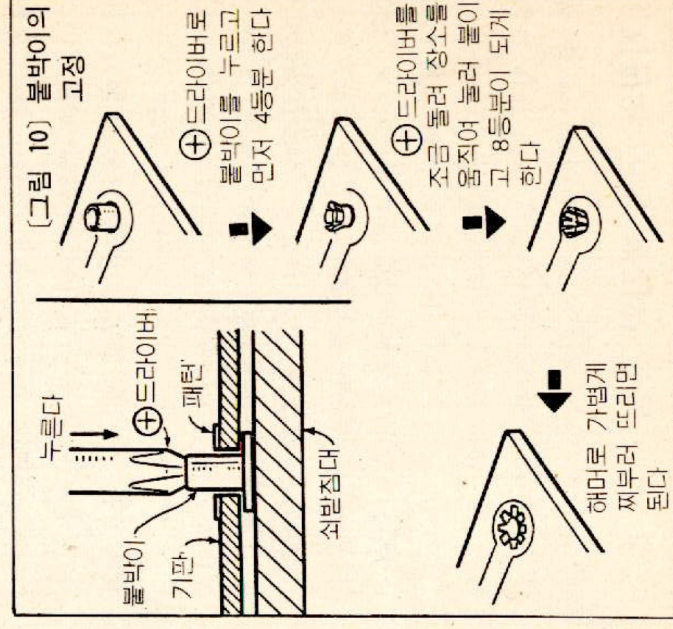
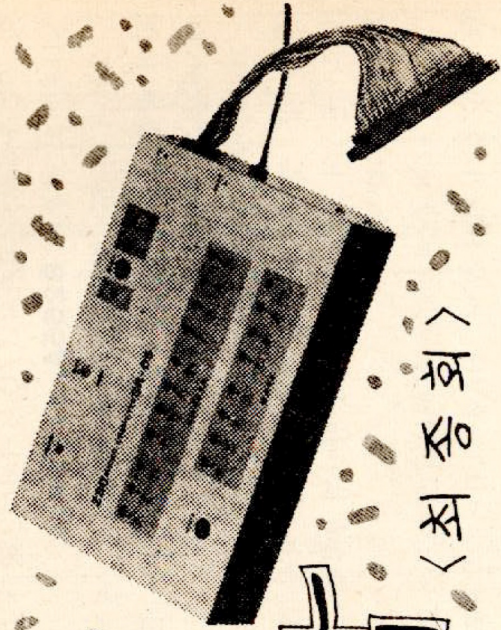
절단면은 줄로 깨끗이 쓸어 둔다. 다음에는 티슈 페이퍼(절연박지) 2~3장을 둥글게 하고, 거기에 알콜을 묻혀 기판에 남아 있는 약을 닦아 버린다. 싹싹 문지르면 구리 패턴이 반짝반짝 드러난다. 그런 다음에는 평붓으로 플럭스를 칠해서 말리면 일단 완성된다. 플럭스가 묻은 붓은 절연박지로 깨끗이 닦아 버린다. 앞서 알콜이 묻은 절연박지도 냄새가 조금 나기(술 냄새 비슷한?) 때문에 물에 적시면 냄새가 없어진다.

플럭스는 마를 때까지 시간이 좀 걸리기 때문에 되도록 햇볕을 쬐거나 통풍이 잘 되는 곳에 둔다. 어떤가. 멋진 기판이 되지 않았는가?

다음에는 리드선의 인출용 단자로서, 붙박이를 쳐 두면 좋을 것이다. 붙박이 러그도 좋지만 싸고도 튼튼한 붙박이면 충분하다. 붙박이는 2㎜ 지름에 3㎜ 길이 정도의 것이 쓰기 좋을 것이다. 놋쇠로 만들어진 것이 주머니에 들어 있는 것을 사면 두고 두고 쓸 수 있다.

붙박이를 박는데는 전용의 도구가 있는데, 가끔 밖에 쓰이지 않기 때문에 가지고 있는 도구로 대용하면 된다. 붙박이는 다 친 뒤에는 붙박이와 패턴 사이를 잊지 말고 납땜해 두자.

이것으로 멋진 감광기판이 완성되었다.

〔그림 10〕 붙박이의 고정

Z80 마이크로 컴퓨터

인터페이스 보드의 제작 〈최종회〉

드디어 이번으로 끝난다. 여러분은 이제 완성했는가? 본체와 전원만으로는 재미 있는 게임을 할 수 없다. 그래서 이달은 I/O 커넥터에 접속하여 여러 가지로 재미 있는 놀이를 할 수 있는 인터페이스 보드를 소개한다.

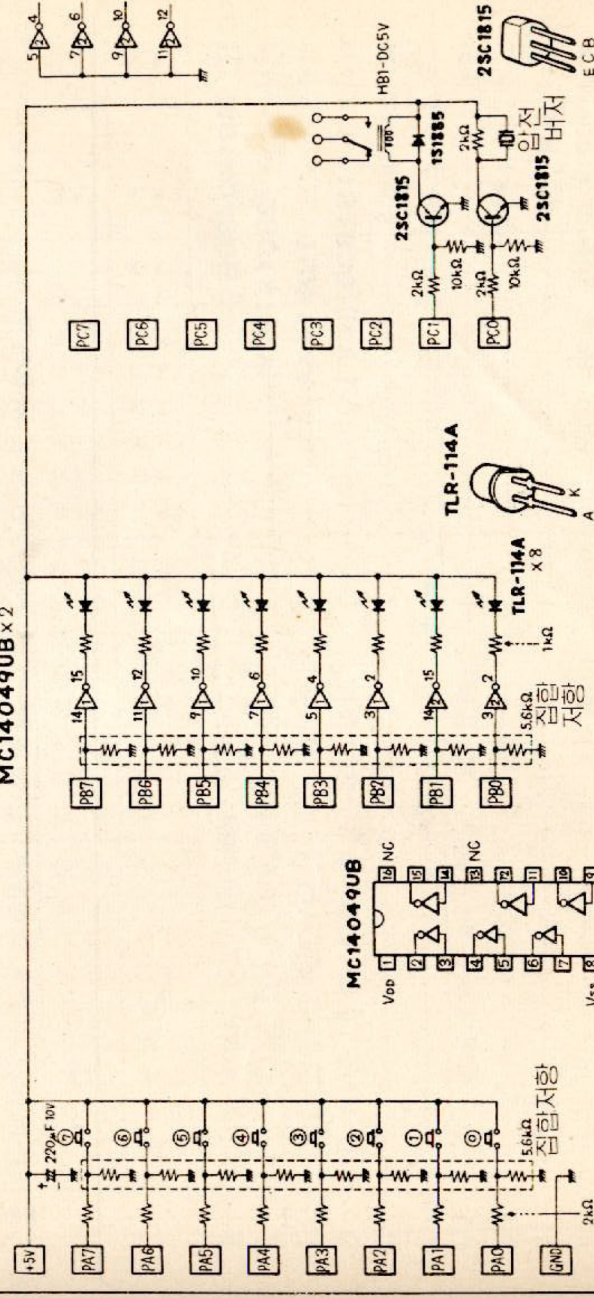
본격적인 것은 메이커제도 있지만, 몇 만원이나 하기 때문에 마이컴의 연습용으로 간단한 것을 만들어 보기로 한다. 간단한 것이지만, 프로그램에 따라서는 상당히 재미있는 것을 할 수 있게 되어 있다. 이것이 없으면 마이컴은 아니다!

인터페이스 보드에 대하여

지난번에 프로그램을 두 세게 소개했는데, 프로그램의 결과를 알기 위해서는 스톱시켜 DMA 모드로 하여, 메모리의 내용을 알아 보지 않으면 안되었다. 또 새 데이터를 입력할 때도 마찬가지여서 DMA 모드로 하여 메모리에 넣은 다음에 실행시켰다.

계산 정도면 이것으로도 되지만, 다른것은 전혀 할 수 없다. 그래서 스톱하지 않고 프로그램의 실행 중에 차례로 새 데이터를 입력하거나 결과를 내게 하여 무엇인가를 콘트롤시키기 위한 회로가 이번에 만드는 인터페이스 보드이다.

보통의 퍼스컴의 경우에는 버스 방식이라 하

〔그림 1〕 회로도

여, 어드레스나 데이터의 신호선과 그것들을 콘트롤하는 신호를 외부로 꺼낼 수 있게 되어 있다. 이 방식은 큰 시스템을 만들 때는 편리하지만, 각 유닛별로 고가의 I/O 인터페이스용의 LSI(본기의 경우는 **8255A**)가 필요하다.

그래서 본기는 적은 예산으로 만들려고 생각하기 때문에 인터페이스 LSI를 마이컴쪽에 붙여 버리고, 보드에서 내 놓았다.

그래서 본기는 8비트×3보드로 24의 회로분 뿐이지만, 연구를 하기에 따라 상당히 즐길 수 있고, 본기의 목표인 기계어의 마이컴 공부를 위해서는 충분할 것이다.

그런데 이번에 제작하는 인터페이스 보드는 그림 1과 같이 되어 있다. PA를 스위치 회로로 하여 입력 전용, PB는 LED를 접속하여, 데이터의 모니터를 할 수 있게 하여 출력 전용, PC의 PC0은 압전 버저를 접속하여 소리를 내기 때문에 PC1은 계전기를 접속하여 외부의 무엇인가를 콘트롤하려는 계획이다.

나중에도 이야기하겠지만, PC 포트는 프로그램에 따라 상위의 4비트(PC4~PC7)와 하위의 4비트(PC0~PC3)으로 나누어 쓸 수도 있기 때문에 다른 것도 무엇인가 해 보고자 한다면 나머지 6개의 PC2부터 PC7을 사용할 수 있다. 이 인터페이스 보드로 충분히 마이컴의 동작과 동작 방법을 마스터한 후에 여러분 자신이 전용의 인터페이스 보드를 만들면 될 것이다.

회로쪽은 설명할 필요가 없을 정도로 간단한 것이다. 사용하고 있는 포트에는 모두 5.6kΩ이나 10kΩ으로 L레벨에 풀 다운되어 있지만, 이 것은 마이컴을 리세트하면 **8255A**의 모든 포트가 3스테이트 상태가 되기 때문에 뒤의 회로가 동작에 미스를 하지 않게 넣어 놓았다.

또 PA의 스위치와 직렬로 2kΩ의 저항이 들어 있는데, 그것은 여러분이 잘못 프로그램하여 PA를 출력에 설정해 버렸을 경우에 만일 스위치를 누르면 **8255A**를 파괴시키기 때문에 그것을 방지하기 위해서이다. 이런 것은 프로들의 작품에는 전혀 붙어 있지 않다. 만일 사용하는 사람이 프로그램의 미스로 출력에 설정해 버려 **8255A**를 파괴했을 경우는 사용하는 사람이 잘못한 것으로 되어 있는 모양이다.

이제 알겠지만, 프로용보다 본지와 같은 아마튜어용의 작품이 어떤 부분에서는 더 튼튼하게 만들어져 있는 수도 있다. 아마튜어용은 완구가 아니라는 것이다. 프로의 경우는 사용하는 사람도 프로이기 때문에 어떤 식으로 사용하는 것인지를 알고 있다.

그러나 여러분의 경우는 잘못하여, 어떤 식으로 사용할지 전혀 모른다. 필자는 그 점까지 고려해서 쉽게 부서지지 않게 만든 것이다.

부품에 대하여

중요한 기판은 22핀의 커넥터가 양면에 붙어 있는 ICB-95R이다. 넓이가 전혀 여유 없는 상태이므로, 다른 것을 사용하는 사람은 좀 더 넓은 것이 좋다. 둥근 랜드뿐인 것이 좋을 것이다.

계전기는 5V용이다. 어느 메이커제라도 상관

부 품 표

IC **MC14049UB**	2
트랜지스터 **2SC1815(Y)**	2
발광 다이오드 **TLR-114A**	8
다이오드 **1S1835**(100V 1A)	1
IC 소켓 16핀용	2
2P 푸시 스위치	8
계전기	1
기판 ICB-95R	1
압전 버저 22φ	1
컬러 미젯 단자(빨강·파랑·노랑)	3
스페이서 10mm(나사 있는 것)	4
저항 어레이 5.6kΩ 8소자(SIP)	2
콘덴서 220μF 10V 전해	1
저항 1kΩ(갈색·검정·빨강) 1/4W 5%	8
2kΩ	11
10kΩ	2
배선재료 0.5~0.6φ 주석도금선	1팩
비닐선(가는 것 1m×6색)	1팩
2φ×8 비스	2
2φ 너트	2

〔그림 2〕 비트 조작 테스트

	니모닉		REGISTER, r								OPERATION (오퍼레이션)	플러그		
			A	B	C	D	E	H	L	(HL)		Z	C	
비트 리세트	RES	0,r	CB,87	CB,80	CB,81	CB,82	CB,83	CB,84	CB,85	CB,86	r0←0			r 레지스터의 0비트째를 리세트(0으로 한다) 한다
		1,r	CB,8F	CB,88	CB,89	CB,8A	CB,8B	CB,8C	CB,8D	CB,8E	r1←0			〃 1 〃
		2,r	CB,97	CB,90	CB,91	CB,92	CB,93	CB,94	CB,95	CB,96	r2←0			〃 2 〃
		3,r	CB,9F	CB,98	CB,99	CB,9A	CB,9B	CB,9C	CB,9D	CB,9E	r3←0			〃 3 〃
		4,r	CB,A7	CB,A0	CB,A1	CB,A2	CB,A3	CB,A4	CB,A5	CB,A6	r4←0			〃 4 〃
		5,r	CB,AF	CB,A8	CB,A9	CB,AA	CB,AB	CB,AC	CB,AD	CB,AE	r5←0			〃 5 〃
		6,r	CB,B7	CB,B0	CB,B1	CB,B2	CB,B3	CB,B4	CB,B5	CB,B6	r6←0			〃 6 〃
		7,r	CB,BF	CB,B8	CB,B9	CB,BA	CB,BB	CB,BC	CB,BD	CB,BE	r7←0			〃 7 〃
비트 세트	SET	0,r	CB,C7	CB,C0	CB,C1	CB,C2	CB,C3	CB,C4	CB,C5	CB,C6	r0←1			r 레지스터의 0비트째를 세트(1로 한다) 한다
		1,r	CB,CF	CB,C8	CB,C9	CB,CA	CB,CB	CB,CC	CB,CD	CB,CE	r1←1			〃 1 〃
		2,r	CB,D7	CB,D0	CB,D1	CB,D2	CB,D3	CB,D4	CB,D5	CB,D6	r2←1			〃 2 〃
		3,r	CB,DF	CB,D8	CB,D9	CB,DA	CB,DB	CB,DC	CB,DD	CB,DE	r3←1			〃 3 〃
		4,r	CB,E7	CB,E0	CB,E1	CB,E2	CB,E3	CB,E4	CB,E5	CB,E6	r4←1			〃 4 〃
		5,r	CB,EF	CB,E8	CB,E9	CB,EA	CB,EB	CB,EC	CB,ED	CB,EE	r5←1			〃 5 〃
		6,r	CB,F7	CB,F0	CB,F1	CB,F2	CB,F3	CB,F4	CB,F5	CB,F6	r6←1			〃 6 〃
		7,r	CB,FF	CB,F8	CB,F9	CB,FA	CB,FB	CB,FC	CB,FD	CB,FE	r7←1			〃 7 〃
비트테스트	BIT	0,r	CB,47	CB,40	CB,41	CB,42	CB,43	CB,44	CB,45	CB,46	z←r0	↕	—	r 레지스터의 0비트째를 체크하여 결과를 Z플러그에 세트
		1,r	CB,4F	CB,48	CB,49	CB,4A	CB,4B	CB,4C	CB,4D	CB,4E	z←r1	↕	—	〃 1 〃
		2,r	CB,57	CB,50	CB,51	CB,52	CB,53	CB,54	CB,55	CB,56	z←r2	↕	—	〃 2 〃
		3,r	CB,5F	CB,58	CB,59	CB,5A	CB,5B	CB,5C	CB,5D	CB,5E	z←r3	↕	—	〃 3 〃
		4,r	CB,67	CB,60	CB,61	CB,62	CB,63	CB,64	CB,65	CB,66	z←r4	↕	—	〃 4 〃
		5,r	CB,6F	CB,68	CB,69	CB,6A	CB,6B	CB,6C	CB,6D	CB,6E	z←r5	↕	—	〃 5 〃
		6,r	CB,77	CB,70	CB,71	CB,72	CB,73	CB,74	CB,75	CB,76	z←r6	↕	—	〃 6 〃
		7,r	CB,7F	CB,78	CB,79	CB,7A	CB,7B	CB,7C	CB,7D	CB,7E	z←r7	↕	—	〃 7 〃
로테이트 서큘러	RLC	r	CB,07	CB,00	CB,01	CB,02	CB,03	CB,04	CB,05	CB,06	CY ← 7←0 (r)	↕	↕	r 레지스터의 데이터를 왼쪽방향(0비트에서 7비트의 방향)으로 시프트한다
		r	07									↕	↕	〃
로테이트 라이트 서큘러	RRC	r	CB,0F	CB,08	CB,09	CB,0A	CB,0B	CB,0C	CB,0D	CB,0E	7→0 → CY	↕	↕	r 레지스터의 데이터를 오른쪽방향(7비트에서 0비트 방향)으로 시프트한다
		r	0F									↕	↕	〃

없다. 5V용이라는 것만 확인하면 된다. 아를테면 오므론의 G2E-5V 등도 무방하다.

발광 다이오드는 분명히 보기 쉽게 필자는 **TLR-114A**를 사용했다. 본체에 사용한 **TLR-113A**라도 되지만, 이것이 전류를 많이 흘리면 뚜뚜히 보인다. 완성시켜 비교해 보면 될 것이다. 실리콘 다이오드는 100V 1A 정도면 아무거나 좋다.

집합저항은 5.6kΩ을 사용했지만, 10kΩ 정도도 괜찮다. 작게 해서는 안된다. 소리 내는 것은 압전 버저지만 소형 스피커도 좋다. 그 때는 스피커에 직렬로 저항(50Ω 정도)을 넣기 바란다.

다른 것은 본체의 마이컴에 사용한 것뿐이다.

		코드
포트, 액세스	포트A, 액세스	00
	포트B, 액세스	01
	포트C, 액세스	02
	콘트롤 레지스터, 액세스	03

	포트				코드
	PA	PB	PCh	PCℓ	
모드, 셀렉션	입	입	입	입	9B
	입	입	입	출	9A
	입	입	출	입	93
	입	입	출	출	92
	입	출	입	입	99
	입	출	입	출	98
	입	출	출	입	91
	입	출	출	출	90
	출	입	입	입	8B
	출	입	입	출	8A
	출	입	출	입	83
	출	입	출	출	82
	출	출	입	입	89
	출	출	입	출	88
	출	출	출	입	81
	출	출	출	출	80

PCh=PC의 상위 4비트(PC4~PC7)
PCℓ=PC의 하위 4비트(PC0~PC3)

푸시 스위치는 본기의 경우 흰 캡이 있는 것을 사용하여 캡에 번호를 기입해서 사용했다.

제작에 대하여

만능기판이기 때문에 처음에는 부품의 다리를 이용하여 배선하는 곳부터 시작한다. 다음이 주석도금선에 의한 배선이다. 끝으로 기판 앞면의 비닐선에 의한 배선을 한다.

LED의 다리의 방향(극성)에 주의한다. 그리고 IC의 전원용 핀이 보통의 IC와 전혀 다르기 때문에 주의한다. 단자의 구멍은 드릴로 3.2mm 지름으로 넓혀 고정시킨다. 압전 버저는 2mm의 비스로 고정시켰기 때문에 기판에 2.5mm의 구멍을 뚫었지만, 접착제나 양면 테이프로 붙여도 될 것이다.

납땜 잘못으로 옆의 패턴과 단락되지 않게 주의하면 간단히 완성될 것이다.

완성이 되었으면 마이컴 본체의 커넥터에 접속한다. 5월호의 그림 8에서 보는 것과 같이, 커넥터의 PA, PB쪽이 밑으로 가게 하여 인터페이스 보드를 삽입하면 된다.

인터페이스 보드와 프로그램

인터페이스 보드를 사용하기 위해서, 여러 가지 재미있는 **Z-80**의 명령을 추가한다. 그림 2가 그것이다. 간단히 알 수 있는 것으로서 레지스터 중에서 데이터를 1비트씩 콘트롤하는 비트 리세트와 비트 세트, 1비트만을 체크하는 비트 테스트, 그리고 데이터를 우회전이나 좌회전으로 돌리는(시프트시키는) 로테이트이다.

그리고 인터페이스 LSI의 **8255A**의 콘트롤

〔그림 3〕 **82255A의 콘트롤**

```
Program No,1
0000   3E  }A ← 90
0001   90
0002   D3  }IO,R ← A
0003   03
0004   3E  }A ← FF
0005   FF
0006   D3  }PB ← A
0007   01
0008   76   STOP
```

```
Program No,2
0000   3E  }A ← 90
0001   90
0002   D3  }IO,R ← A
0003   03
0004   3E  }A ← 02
0005   02
0006   D3  }PC ← A
0007   02
0008   76   STOP
```

```
Program No,3
0000   3E  }A ← 90
0001   90
0002   D3  }IO,R ← A
0003   03
0004   DB  }A ← PA
0005   00
0006   D3  }PB ← A
0007   01
0008   C3  }
0009   04  }JUMP,0004
000A   00  }
```

데이터도 그림 3에 나와 있다. 그 사용법은 간단한 프로그램을 짜서 사용해 보고 설명한다.

간단한 프로그램을 짜보자.

프로그램 1은 인터페이스 보드의 LED 점등 테스트이다. **8255A**를 **Z80**이 콘트롤할 때의 상태를 **그림 4**에 그려 놓았으니 참고하기 바란다. 어떤 식으로 콘트롤해야 하는지 알 것이다. 프로그램 1은 0005번지의 FF를 바꾸어 주면, 거기에 맞추어 LED의 점멸도 변화한다. 시험해 보자. 차례로 프로그램을 실어 두었는데 조금씩 다르다. 기본 부분은 같지만 어디가 다르면 어떻게 되는지 잘 외워 두기 바란다.

프로그램 2는 계전기의 동작 체크용이다. 액세스(접근)하는 포트와 데이터가 조금 다를 뿐이다. 0005번지의 데이터를 00으로 하면 계전기는 ON이 되지 않는다.

프로그램 3은 이제 마이컴을 RUN시키면서, 외부의 데이터를 마이컴에 입력시켜, 그 결과를 LED에 출력하는 프로그램이다. 새로 가해진 것

〔그림 4〕 **8522A**의 액세스 방법

은 PA부터 A레지스터에 데이터를 수납하는 부분과 0008번지에서 시작되는 점프 명령이다.

눌러진 스위치 위의 LED가 점등한다.

프로그램 4는 프로그램 3을 좀 더 개량했다. 프로그램 3의 동작에 다시 어느 스위치를 누르면 계전기가 ON한다. 새 부분은 스위치가 어느 것이 눌러졌는지 눌러져 있지 않은지를 체크하기 위한 0008번지의 레지스터의 데이터를 OR명령으로 체크하고, 그 결과에 의해 계전기를 ON하거나 OFF하기 위해서 0009번지부터 시작되는 조건부 점프가 가해져 있다.

이 정도가 되면 상당히 어렵게 된다.

프로그램 5는 타이밍을 취하는 프로그램 견본용이다. LED를 2진법의 카운터 출력과 같이 변화시킨다. 마이컴의 속도가 매우 빠르기 때문에 눈에 보이는 속도로 하기 위해서 000A 번지부터 0012번지까지의 HL 레지스터를 사용한 부분으로서 타이밍을 취한다. 즉, 이 부분으로 컴퓨터에 수를 01FF부터 0000이 되기까지 하나씩 빼기를 하여 늦추고 있다.

HL 레지스터가 0000이 된 것을 알기 위한 체크가 000E번지부터 000F번지까지의 부분이다. 또 여러 가지 어려운 조건을 체크하기 위해서 A레지스터를 많이 사용하기 때문에, 이번에 처음으로 A레지스터의 데이터를 일시적으로 B레지스터로 옮겼다 돌이켰다 하고 있다.

프로그램 6 조금 어려워지는 것 같지 않은가. 여기에 새로이 추가한 명령을 사용하여 LED의

```
Program No,4

0000   3E  }A ← 90
0001   90
0002   D3  }IO,R ← A
0003   03
0004   DB  }A ←PA
0005   00
0006   D3  }PB ← A
0007   01
0008   B7   A ← A V A          : V =OR
0009   C2  }
000A   13  }NZ JUMP,0013
000B   00  }
000C   3E  }A ← 00
000D   00
000E   D3  }PC ← A
000F   02
0010   C3  }
0011   04  }JUMP,0004
0012   00  }
0013   3E  }A ← 02
0014   02
0015   C3  }
0016   0E  }JUMP,000E
0017   00  }
```

〔프로그램 4〕 ⬆「스위치→LED+계전기, 콘트롤」

〔프로그램 5〕 ⬇「LED 2진법 출력표시」

```
Program No.5

0000   3E  }A ← 90
0001   90
0002   D3  }IO,R ← A
0003   03
0004   3E  }A ← 00
0005   00
0006   3C   A ← A + 1
0007   D3  }PB ← A
0008   01
0009   47   B ← A
000A   21  }
000B   FF  }HL ← 3FFF
000C   3F  }
000D   2B   HL ← HL - 1
000E   7C   A ← H
000F   B5   A ← A V L          : V =OR
0010   C2  }
0011   0D  }NZ JUMP,000D
0012   00  }
0013   78   A ← B
0014   C3  }
0015   06  }JUMP,0006
0016   00  }
```

〔프로그램 6〕 ⬇「LED 점멸 루프」

```
Program No.6

0000   3E  }A ← 90
0001   90
0002   D3  }IO,R ← A
0003   03
0004   3E  }A ← 01
0005   01
0006   07   A,ROTATE LEFT
0007   D3  }PB ← A
0008   01
0009   47   B ← A
000A   21  }
000B   FF  }HL ← 3FFF
000C   3F  }
000D   2B   HL ← HL - 1
000E   7C   A ← H
000F   B5   A ← A V L          : V =OR
0010   C2  }
0011   0D  }NZ JUMP,000D
0012   00  }
0013   78   A ← B
0014   C3  }
0015   06  }JUMP,0006
0016   00  }
```

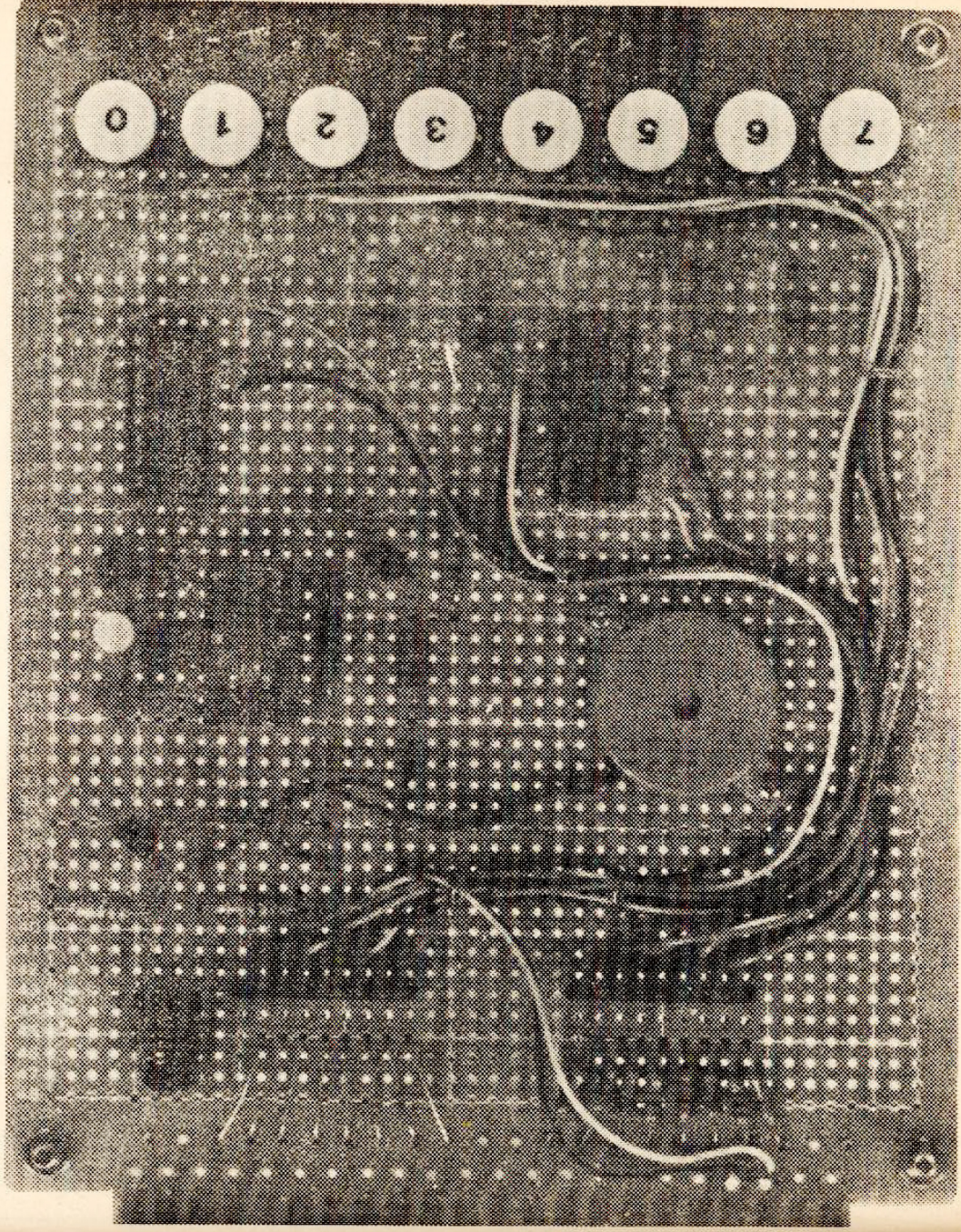
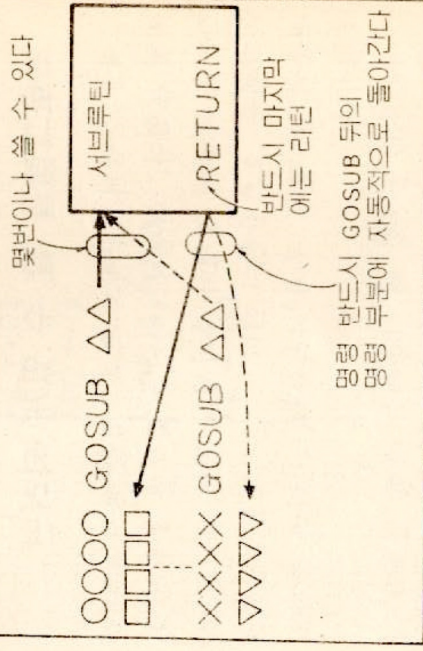
점멸을 빙글빙글 돌리는 프로그램이다. 앞서의 0006번지의 명령을 바꾸었을 뿐이다. 단 하나의 명령으로 크게 달라지는 것이다. 0007번지의 07을 0F로 바꾸면 오른쪽으로 돈다.

프로그램 7 드디어 즐거운 사운드이다. 압전 버저를 울린다. 이번에 처음으로 서브루틴을 사용한다. 서브루틴은 **그림 5**와 같이 GOSUB 명령에 의하여 서브루틴에 점프하지만, 서브루틴의 마지막 RETURN(리턴) 명령에 의해 메인 루틴(주프로그램)의 GOSUB의 다음의 명령 부분에 접속되도록 자동적으로 복귀한다. 매우 편리한 명령이다.

프로그램 7에는 0021번지의 데이터가 기입되어 있지 않은데, 여러분이 마음 내키는 대로 넣어 보기 바란다. 대체로 음악에 사용할 수 있는 음정이 나오게 되어 있다.

프로그램 8은 마지막 프로그램이다. 프로그램 7을 개량하여 PA의 스위치로 음을 바꿀 수 있다. 일종의 오르간 프로그램이라고나 할까. 스위치를 누르지 않으면 소리는 전혀 나지 않지만 스위치를 누르면 스위치에 대응한 소리가 난다. 스위치를 하나 이상 눌러도 소리는 변한다. 2^8이기 때문에 256(하나는 소리가 나지 않는다)의 음정이 나온다. 멋지다!

이제 짐작이 갔겠지만, PA의 스위치에 다이오드에 의한 매트릭스 회로를 짜넣어 키와 음정을 정하고, PC포트의 사용하고 있지 않는 포

〔그림 5〕 서브루틴에 대하여

트에 별도로 스위치를 추가하면 비브라토 (스위치로 ON, OFF할 수 있다)가 있는 오르간도 쉽게 만들 수 있다. 프로그램은 ROM에 넣으면 그거야 말로 본격적인 것.

또 16진 키보드를 PA에 붙여 키를 누르기만 하면 프로그램이 짜여지게 해도 된다. 그러기 위해서는 좀 더 프로그램 짜는 법을 공부하지 않으면 안되지만.

그러는 동안에 Z80 마이컴 내장의 작품도 발표할 수 있을지 모른다.

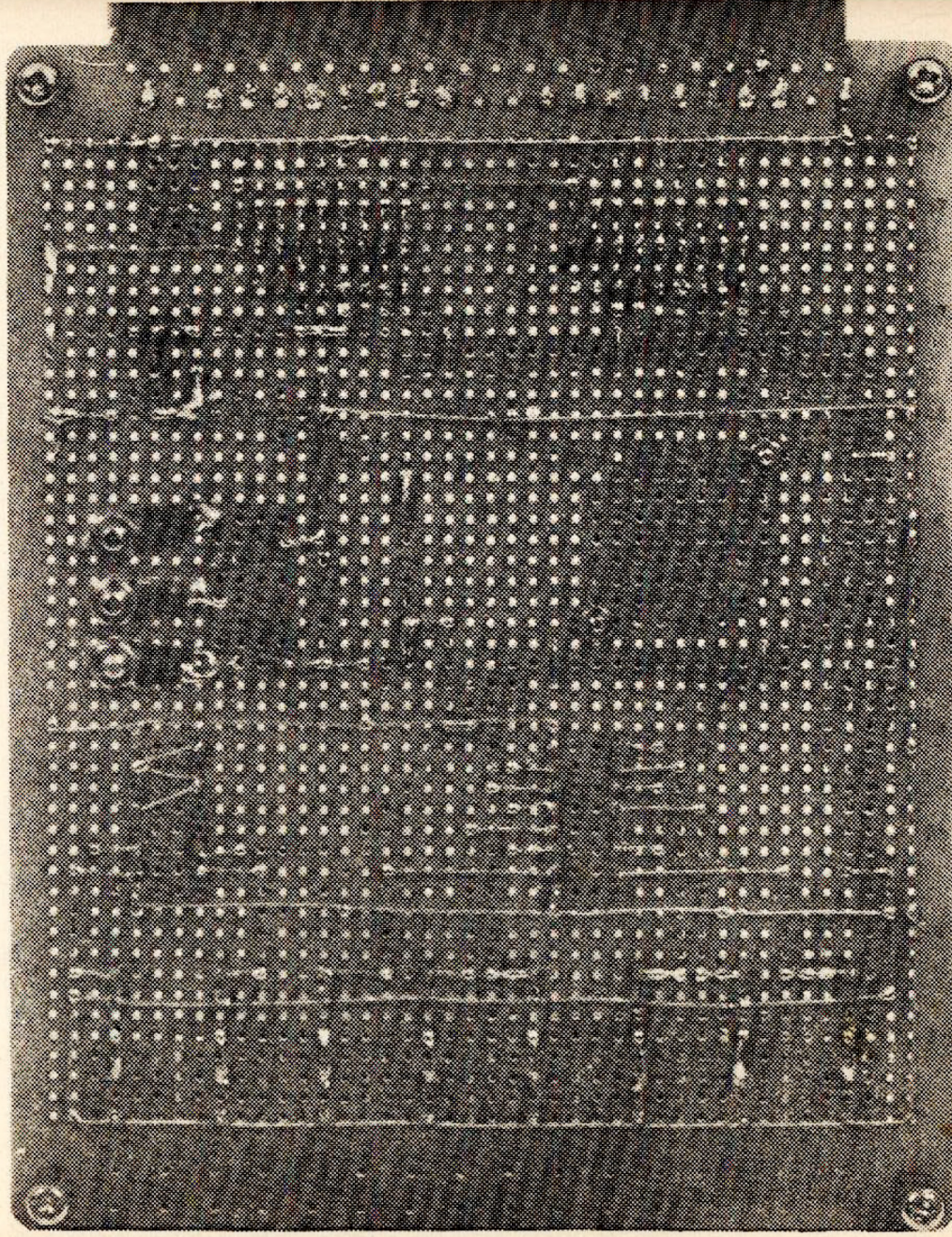
프로그램을 짤 수 있게 되려면

대충 간단히, 실제로 프로그램을 짜서 여러분에게 보였다. 어떤가. 이번 프로그램 1부터 8까지는 조금씩 명령이 추가되어 있는 셈이고, 마지막에는 오르간까지 했다. 작은 프로그램이기 때문에 잘 알아 두기 바라는데, 간단한 동작의 조합이다.

여러분도 공부할 때 처음에는 이번 경우와 같이 짧은 프로그램부터 시작하기 바란다. 그리고 반드시 리스트를 남기기 바란다. 손으로 쓰면 된다. 노트 한권을 준비하여 연필로 리스트를 만든다.

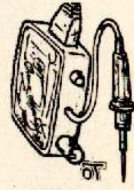
이것으로 끝이다

맨 처음의 약속과 같이 이번으로 일단 끝마치기로 한다. 그러나 차차 재미있게 되어 가던 중이었으니, 기회를 보아 2~3회(더?) 했으면 하는데, 당분간 좀 쉬자. 다음의 기회가 있을 때, 먼저 이야기한 비브라토 있는 오르간이나, 게임 등 좀 수준이 높은 프로그램을 소개하는 동시에 이번과는 별도로 명작품 전용의 인터페이스 보드도 만들어 보았으면 한다.

Z80과 **8255A**가 구하기 어려운 모양이지만, C-MOS형이 각각 나와 있다. 보통 것보다 다소 비싼 모양인데, 이것은 DM 건전지 4개로 충분히 동작하기 때문에 핸드 헬드형이 된다.

〔프로그램 8〕 오르간

〔프로그램 7〕 「소리내는 프로그램」 0021번지의 데이터××에 의해서 소리가 달라진다. ××에 자유로 데이터를 넣는다

```
Program No,7

0000   3E  }A ← 90
0001   90
0002   D3  }IO,R ← A
0003   03
0004   3E  }A ← 00
0005   00
0006   D3  }PC ← A
0007   02
0008   CD
0009   20  }GOSUB,0020
000A   00
000B   3E  }A ← 01
000C   01
000D   D3  }PC ← A
000E   02
000F   CD
0010   20  }GOSUB,0020
0011   00
0012   C3
0013   04  }JUMP,0004
0014   00

0020   3E  }A ← XX
0021   XX
0022   3D   A ← A - 1
0023   B7   A ← A V A          : V=OR
0024   C2
0025   22  }NZ JUMP,0022
0026   00
0027   C9   RETURN
```

```
Program No,8

0000   3E  }A ← 90
0001   90
0002   D3  }IO,R ← A
0003   03
0004   DB  }A ← PA
0005   00
0006   47   B ← A
0007   B7   A ← A V A          : V=OR
0008   CA
0009   04  }Z JUMP,0004
000A   00
000B   3E  }A ← 01
000C   01
000D   D3  }PC ← A
000E   02
000F   CD
0010   20  }GOSUB,0020
0011   00
0012   3E  }A ← 00
0013   00
0014   D3  }PC ← A
0015   02
0016   CD
0017   20  }GOSUB,0020
0018   00
0019   C3
001A   04  }JUMP,0004
001B   00

0020   78   A ← B
0021   3D   A ← A - 1
0022   B7   A ← A V A          : V=OR
0023   C2
0024   21  }NZ JUMP,0021
0025   00
0026   C9   RETURN
```

조이스틱을 알아보자

게임을 할 때는 조이스틱을 많이 쓴다. 물론, 커서 이동 키와 스페이스 키를 사용해도 게임을 할 수 있지만, 조이스틱이면 훨씬 더 재미있다.

그런데 조이스틱(joystick)이란 조종간(control stick)의 속어로서, 이것에 의해 방향과 트리거의 입력을 할 수 있다. 외산을 보면 멋진 모양의 것도 있다. MSX에서는 방향이 8방향, 트리거 버튼은 2개로 되어 있다.

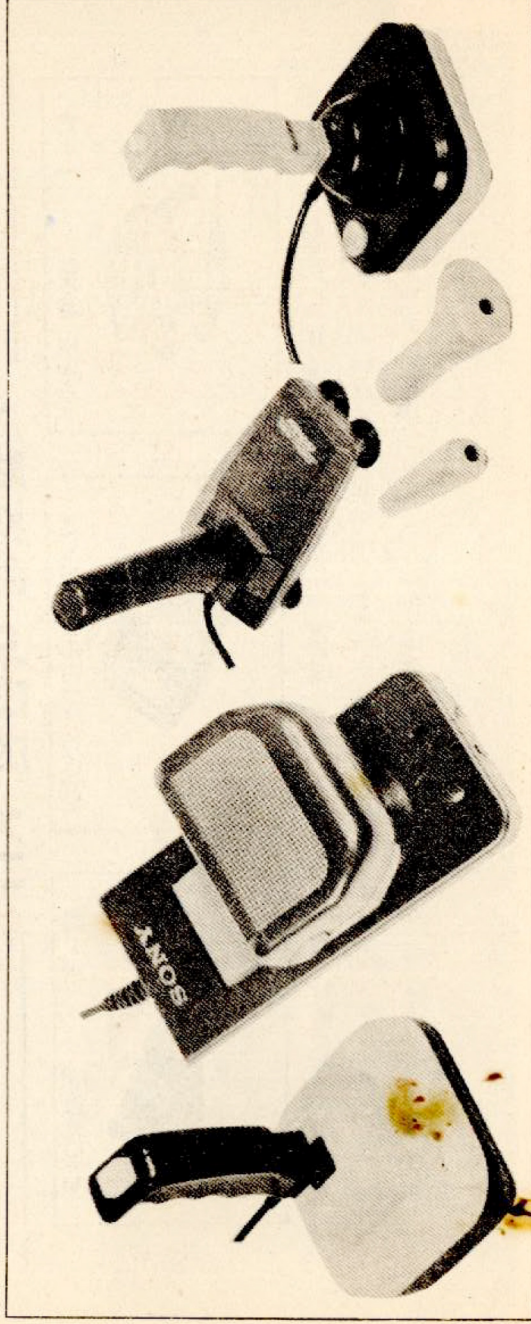
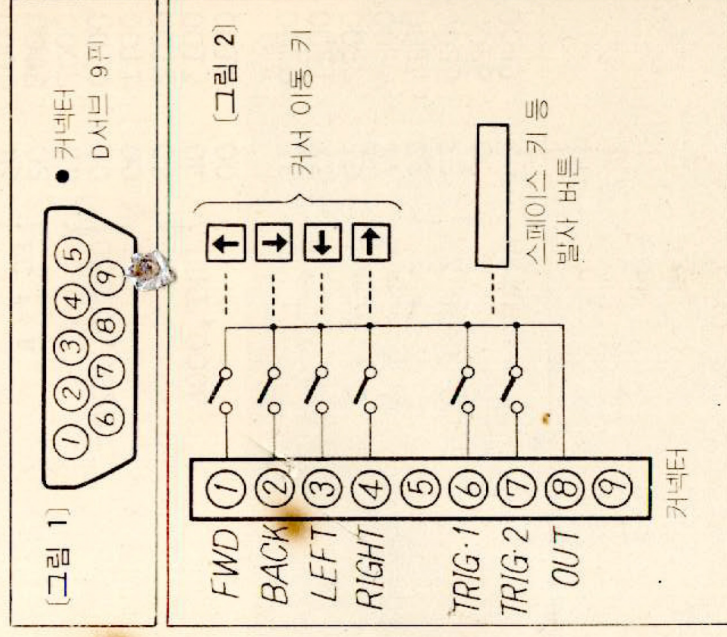
여기서 트리거 버튼으로 무엇 하나? 하고 의문을 갖는 사람도 있을는지. 간단히 말해서 발사 버튼인데, 많은 조이스틱에서는 스틱 위의 버튼이 트리거 1, 베이스의 버튼이 트리거 2로 되어 있다. 그런데 트리거란 방아쇠라는 말이다.

조이스틱의 하드웨어

조이스틱의 플러그를 삽입하는 단자는 범용 입출력 포트, 또는 조이스틱 포트라 불리는데, 9핀의 D서브 커넥터를 사용하고 있다. 핀의 접속은 접속은 그림 1과 같이 되어 있는 것을 볼 수 있지만, MSX의 조이스틱에서는 5와 9번핀 이외의 7개를 사용하고 있다.

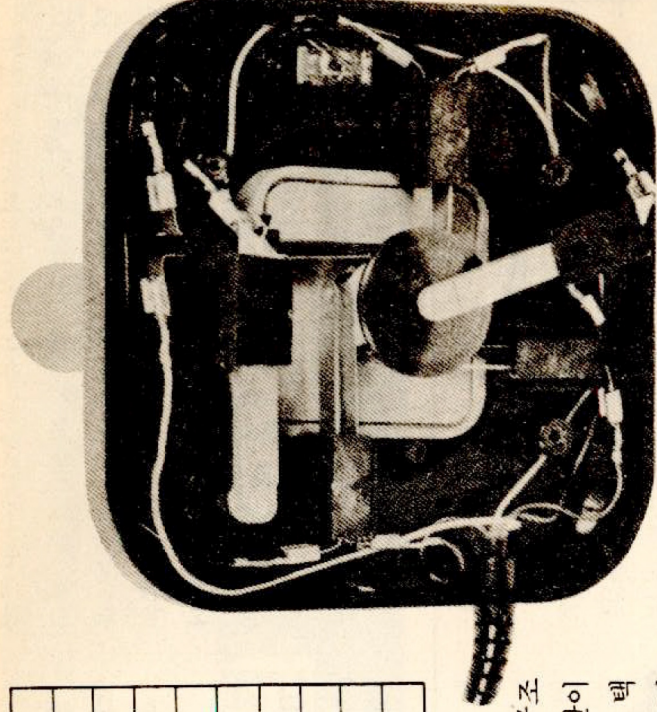
조이스틱은 8번핀의 출력을 1~4, 6, 7번핀에 입력시켜 커서 이동 키나 스페이스 키를 누른 것과 같은 작용을 하게 되어 있다. 즉, 그림 2의 각 스위치가 키의 역할을 하고 있는 것이다. 그래서 조이스틱의 내용은 스위치 뿐이고, 나머지는 기계적인 부분이 거의 전부로 되어 있다.

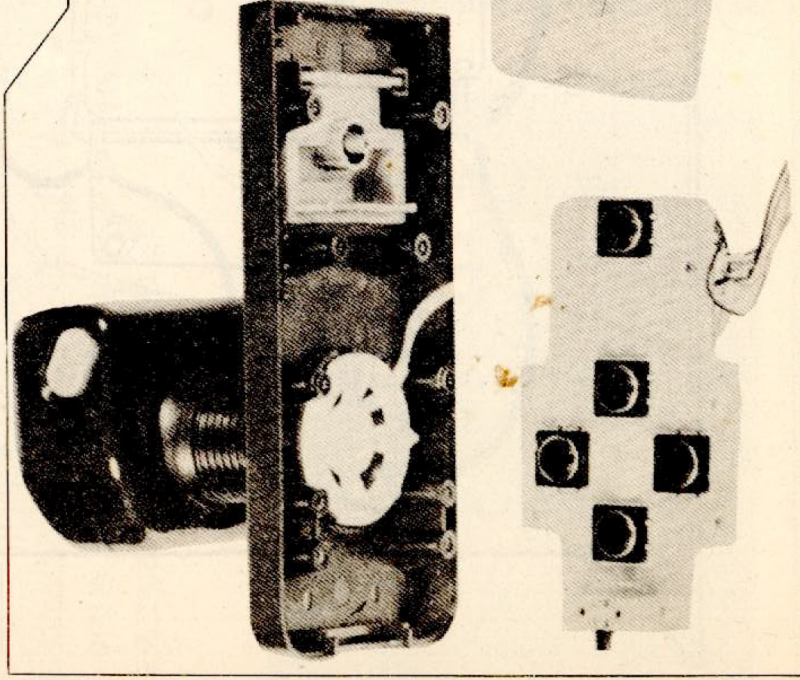
조이스틱의 내부는 어떻게 되어있나

외산을 포함한 몇개 메이커의 조이스틱의 내용

핀 번호	방 향	설 명
1	입 력	FWD 앞
2	입 력	BACK 뒤
3	입 력	LEFT 좌
4	입 력	RIGHT 우
5	—	+5V 전류용량 50mA
6	입출력	트리거 1
7	입출력	트리거 2
8	출 력	출력
9	—	GND

을 보았다. 생각하기보다 장점이 많고, 또 구조에 따라 상당히 감촉이 다르다. 역시 조종간이 되는 것이므로 택할 때는 자기에게 맞는 것을 택하도록 하자, 게임의 스코어에 차이가 나타날 것이다. 또 흥분하게 되면 거칠게 다루기 쉬우므로 튼튼한 것으로 택해야 한다. 내부의 사진 등을 참고하기 바란다.

조이스틱은 만들 수도 있다

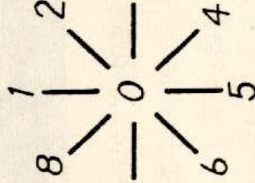
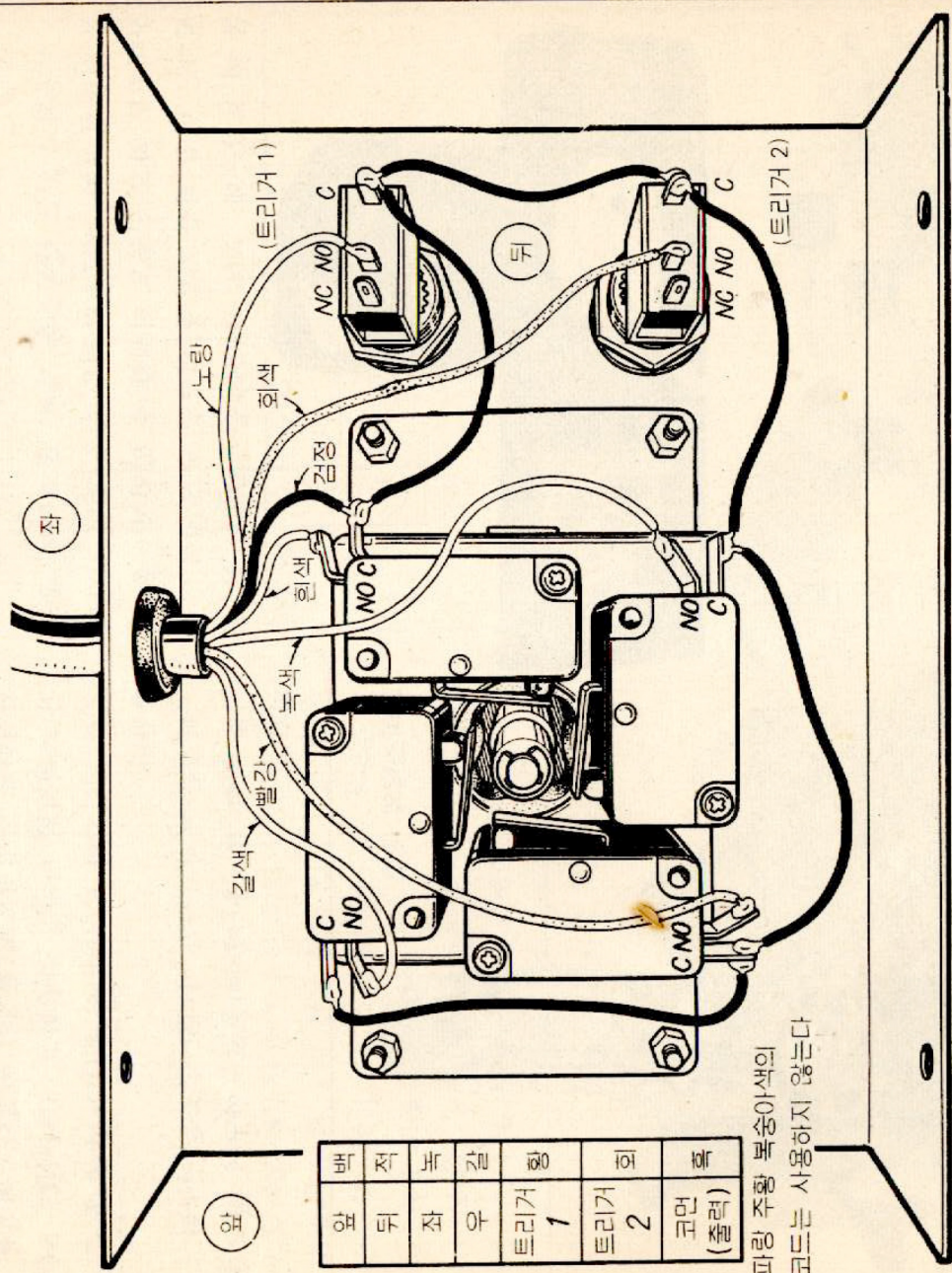
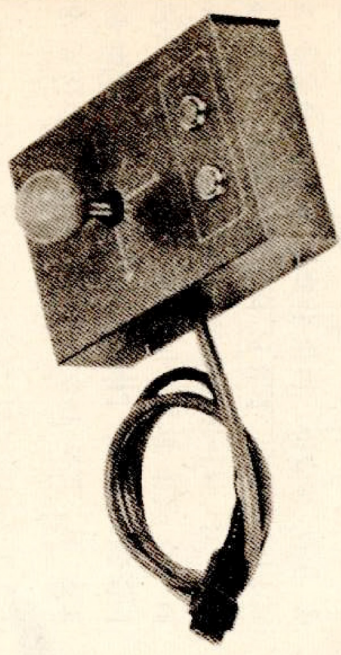
시판되고 있는 완성품을 사서 분해하여 구조를 연구해 보자. 조이스틱 키트 같은 것이 있다면 꾸미기도 하고 구조도 이해할 수 있어서 좋다. 필자는 마침 외산 키트를 입수할 수 있어서 연구를 해 보았는데, N60-BASIC용이었으나 MSX용으로도 간단히 개조할 수 있는 것이었다. 코드를 9핀 D서브 코드로 바꿀 수도 있다. 그만큼 물건은 잘 되어 있었다.

케이스에 스위치를 고정시켜 보았다. 코드를 납땜하는 작업만으로 완성이 되었다. 배선은 먼저 스위치의 단자를 확인하고, C나 NC, NO등 표시가 있지만, C(코먼)와 NO(노멀 오픈)를 사용한다.

이것은 제작기사가 아니고 구조를 연구하고 자작을 위한 참고용 기사이므로, 연구에 참고하기 바란다.

조이스틱의 내부

모든 스위치의 코먼 단자를 접속하고, 커넥터가 붙어 있는 케이블의 외피를 10cm 정도 벗기면 10개가 나오는데, 사용하지 않는 코드는 파랑, 주황, 복숭아빛의 3개였다. 나머지 7개는 각 스위치의 NO 단자나 C단자에 납땜하게 되어 있다. 배선은 실체도와 같이 했다. 검은 선이 코먼 단자에 접속되는 이외는 모두 노멀 오픈(NO) 단자에 접속되는데, 접속을 틀리게 하면 이상한 방향으로 움직이거나 한다.

스위치는 케이스에 고정되고, 케이스의 뒤뚜껑이 태핑 비스로 고정되며, 고무다리도 붙이게 되어 있다. 모양도 꽤 좋다. 감촉도 마치 게임 센터에서나 다를 바 없다.

지금까지 소개해 온 것은 MSX에 완전히 대응하고 있지만, 대부분의 게임 소프트는 N60-BASIC 대응의 트리거 스위치 1개와 같은 형으로도 사용할 수 있기 때문에, 이와 같은 식으로 된 것이면 그대로도 사용할 수 있을 것 같다.

앞	백
뒤	적
좌	녹
우	갈
트리거 1	황
트리거 2	회
코먼 (출력)	흑

특집 / 퍼스컴게임 데모프로그램

이달의 퍼스컴 소프트 코너는 퍼스컴 게임 데모 프로그램들을 수록한 특집으로 다루어졌다.

지난달에 수록한 데모 프로그램들과 함께, 여러분의 프로그램 작성을 위한 자료 비치에 큰 도움이 될 것으로 믿는다.

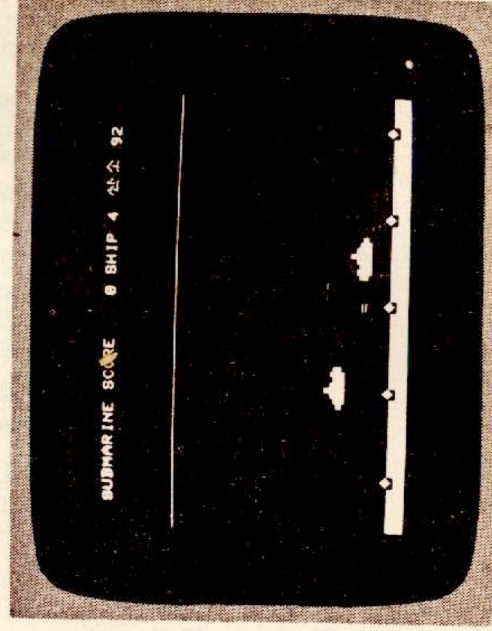
역시 N-BASIC과 N88-BASIC을 기준으로 짠 데모 프로그램이지만, 일부 BASIC 언어가 다를뿐, 대부분의 명령문은 큰 차이가 없으므로 자기 소유 기종에 맞게 이식해서 활용하거나, 프로그래밍 공부에 이용할 수가 있다. 여기에 게재되는 데모 프로그램들만 마스터해도 게임용 프로그램을 짜는 실력은 크게 향상될 것으로 생각된다.

이식에 필요한 기술은, 이식을 자주 함으로써만 얻어지는 것이며, 그 기초는 일반적인 BASIC을 마스터해 둘 것과, 자기 소유 기종 및, 이식할 오리지널 프로그램의 BASIC의 특이성을 잘 알고 있어야 한다는 데에 있다.

이식은 지난 6월호 및 7월호의 특집에 실렸던 이식할 때의 유의 사항을 잘 읽고 하도록 한다. 이식해 놓은 데모 프로그램들은 모두 서브루틴으로 활용할 수 있게 하고, 이것을 디스크나 테이프에 SAVE해 두면, 프로그램 작성이 놀랄만큼 손쉽고 간단해 질 것이다. (진)

N-BASIC용 잠수함전

이것은 지난달(7월호)의 표지 안쪽에 실렸던 프로그램리스트에 대한 해설기사이다. 따라서 프로그램리스트는 지난달의 표지 안쪽 면을 참고하기 바란다.

▲게임의 설명

▲적의 어뢰를 서로 주고 받으면서 공격한다

[표 1] 변 수

변수	내용
X	자기의 X좌표
Y	자기의 Y좌표
XX	X방향의 진행방향
YY	Y방향의 진행방향
X1	부상했을 때의 XX값을 유지
PT	5로 보너스 UFO
SH	잠수함의 나머지 수
SX	적의 X좌표
SY	적의 Y좌표
G	어뢰 스위치
GX	어뢰의 X좌표
GY	어뢰의 Y좌표
M	적 어뢰 스위치
MX	적 어뢰의 X좌표
MY	적 어뢰의 Y좌표
UX	보너스 UFO의 X좌표
SN	산소의 나머지 분량
SC	점수
HS	최고 점수

● 이야기 줄거리

극비명령 제1258호. 적 스파이의 잠수함을 격파하라. 만일 귀하 또는 귀하의 부하가 죽게 되어도 당국은 일체 관여할 수 있는 일이 아니므로 명심할 것. 이 테이프는…." ××수사대에서 보고 듣던 것과 같은 세리프와 함께, 귀하에게 지령이 내려졌다.

● 게임의 내용

녹색의 잠수함을 조종하여, 어뢰로 적을 공격한다. 산소가 적어지면 색이 달라지므로, 부상(물 위로 떠올라)하여 산소를 보급해야 한다.

여기서 주의해야 할 점은 산소를 보급하는 동안은 이동이 불가능해진다는 것이다. 또한 산소가 충분히 있을 때라도 부상하면 자동보급 되어 버린다. 아래의 다이아몬드 표시는 적의 레이저포이다. 맞으면 물론 폭발하게 된다. 그리고 적을 5척 격침할 때마다 보너스로 UFO가 나오게 된다.

● 프로그램에 대해

이 프로그램은 N-BASIC용으로 짜여진 것이지만, HU-BASIC용으로 이식할 독자들을 생각해서, 명중 여부의 판단은 모두 좌표에 의해 결정되게 했다. 160, 180, 190의 POKE문은 PC의 컬러 모드로 하면, 왼쪽 1문자분의 표시가 불가능해지므로, 직접 V-RAM에 써 넣었다.

표1에 변수를 모두 표시해 두었으니, 이것을 참고로 리스트의 순서를 따라 내용을 알아본다면 이해하기 쉬울 것으로 믿는다.

●이식의 요령

이 게임은 이미 말했듯이, HU-BASIC 으로 이식하는 것을 고려한 것이므로, 다른 기종을 위한 이식은 쉬울 것이다. 염두에 둘 것은 PUT a G, IF~ELSE, LINE을 쓸 수 없다. AND, OR 등의 나타내는 법이 다르다는 점들이라 할 수 있을 것이다. PUT a G에 대해서는 이 프로그램에서는 캐릭터 단위로 생각을 하고 있으므로 쉽지만, 보통 때는 어려울 것이다(가로 좌표를 2로, 세로 좌표를 4로 나누어서 하면 못할 것도 없지만…). ELSE에 대해서는 작은 루틴을 만들어서, 그리고 LINE문은 FOR~NEXT를 쓰면 가능할 것이다. AND, OR는 판정문을 괄호로 각각 묶어 놓고, AND는 *, OR는 +로 하면 걱정할 것 없다. 다른 기종에 대해서도 이식은 가능할 것이다. 또한 해독하기 어려운 프로그램에 대해서는 원안만을 그대로 참고로 하고, 나머지는 자신이 생각해서 하도록 하면 좋을 것이다.

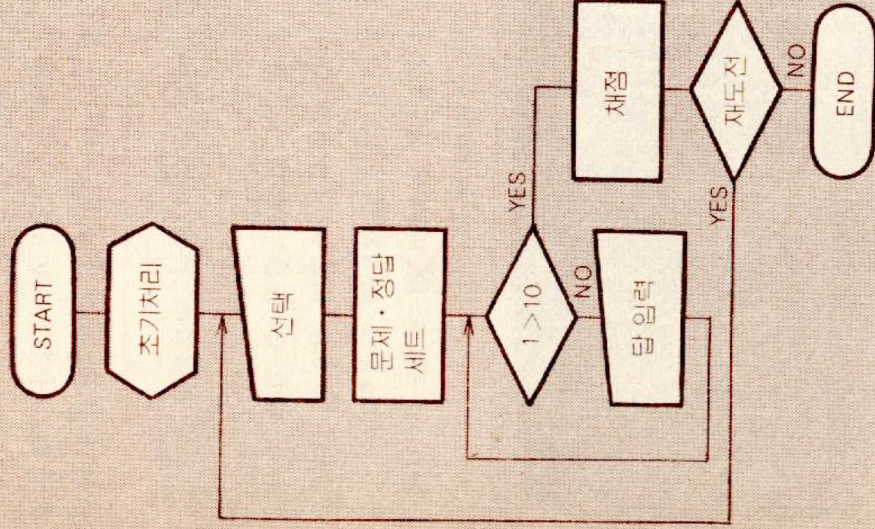
[표 2] 기종에 따른 변경의 한 예 PC형→MZ형(그래픽→캐릭터)

```
LINE (S×*2………, PRESET → CURSORSX, SY-1 : PRINT "␣␣␣␣"
  (X, Y) 의 경우도 같다.        : CURSORSX, SY : PRINT "␣␣␣␣"
22①, 37①행

PUT② (S×*2…ST, OR → CURSORSX, SY-1 : PRINT "␣␣□␣"
  (X, Y) 의 경우도 같다          : CURSORSX, SY : PRINT "├□□□"
29①, 43①행

PUT② (S×*2……B, XOR → CURSORSX, SY-1 : PRINT "****"
  (x, y) 도 같다.    ↑          : CURSORSX, SY : PRINT "****"
                   또는 C
32①, 48①, 55①행
```

+ − 덧셈 · 뺄셈의 연습 + −

●목 적

덧셈과 뺄셈의 연습을 한다.

순 서 도

●내 용

처음에 덧셈을 할 것인지 뺄셈을 할 것인지를 정한다.

문제는 모두 10문제 있지만, 난수에 의해 만들어져 있다. 난수의 발생은 1부터 9까지의 범위이다. 또 뺄셈의 경우는 큰 수에서 작은 수를 빼도록 문제가 작성되어 있다.

10문제 다 답하면 채점된다.

●응 용

이 프로그램은 덧셈의 경우와 뺄셈의 경우로 나누어져 있지만, 문제 속에 덧셈과 뺄셈이 섞여 있는 경우도 생각해 보기 바란다.

덧셈이나 뺄셈 중 어느 것이든 한가지만 10문제가 나오지 않고, 난수에 의해 매번 정하여지게 해 보자.

```
10 CLS:WIDTH 40,20:CONSOLE 0,20,0
20 DIM E(10,2),A(10)
30 PRINT "덧셈"  ..... 1":PRINT " 뺄셈   ..... 2 ";:INPUT S:PRINT
40 S$="+":IF S=2 THEN S$="-"
50 FOR I=1 TO 10
60 E(I,1)=INT(RND(1)*9)+1:E(I,2)=INT(RND(1)*9)+1
70 IF S=1 THEN E(I,0)=E(I,1)+E(I,2):GOTO 100
80 IF E(I,2)>E(I,1) THEN SWAP E(I,1),E(I,2)
90 E(I,0)=E(I,1)-E(I,2)
100 NEXT I
110 FOR I=1 TO 10
120 PRINT E(I,1);S$;E(I,2);"= ";:INPUT A(I)
130 NEXT I
140 T=0:FOR I=1 TO 10:IF E(I,0)=A(I) THEN T=T+10
150 NEXT I
160 PRINT:PRINT T;" 점이다 ":BEEP:PRINT
170 PRINT " 한번 더 할까 ? (Y OR N) ";:INPUT M$
180 IF M$="Y" THEN PRINT:GOTO 30
190 IF M$<>"N" GOTO 170
200 END
```

다음에는 문제가 모두 1회의 덧셈, 또는 뺄셈을 하는 방식이 아닌 2회 연속 셈을 하는 문제 10 문제씩 나오도록 해 보자.

매번마다 뺄셈과 덧셈이 난수에 의해 불규칙하게 배열되게 해보자.

99의 연습

●목 적

곱셈의 구구를 연습한다.

순 서 도

●내 용

처음에 연습인가 복습인가를 1인가 2인가에 따라 선택한다.

연습은 곱셈의 99를 처음부터 차례로 답해 나간다. 틀리면 재입력이 된다.

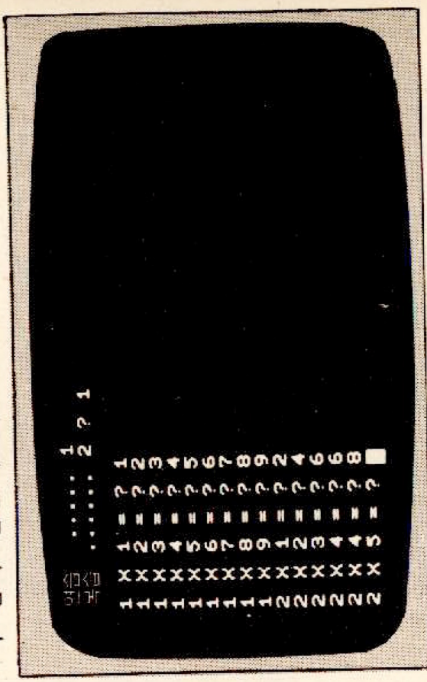
복습은 문제가 모두 10문제 표시되기 때문에 거기에 답해 나간다. 10문제 모두 답하면 채점 된다.

복습의 문제는 난수에 의해 작성된다.

●응 용

복습의 문제수를 임의로 택할 수 있게 한다.

만일 복습의 문제수를 바꾸고 싶으면, 배점도 문제수에 맞추어 바꾸지 않으면 안된다.

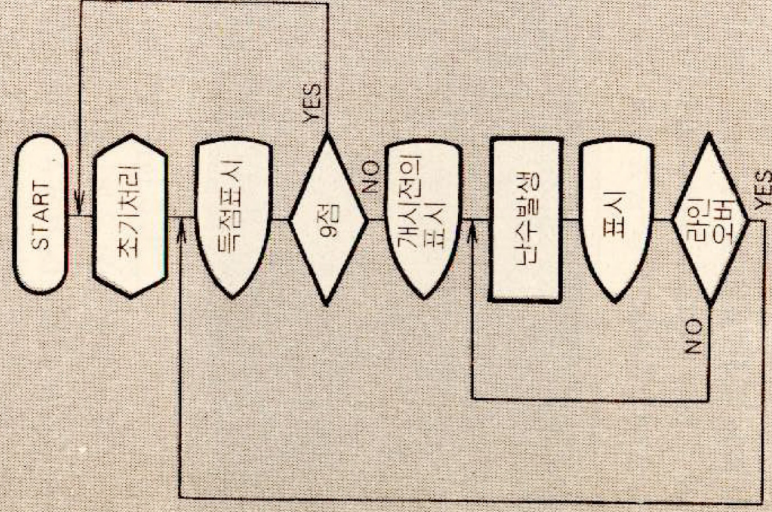
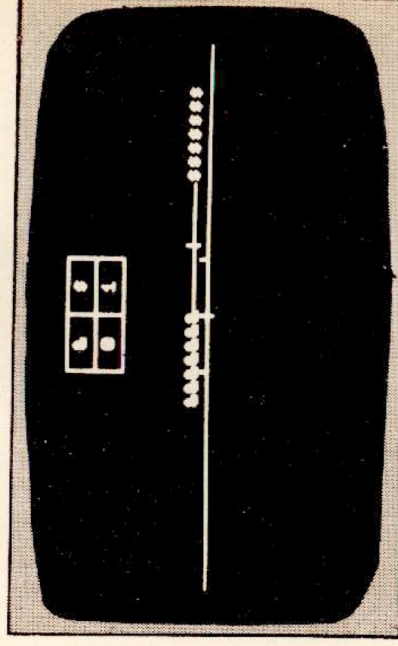
제한시간 제도나, 보너스 점수 제도를 앞에서와 같이 만들어서 해 보자.

```
10 WIDTH 40,20:CONSOLE 0,20,0:DIM E(10,2),A(10)
20 CLS:PRINT " 연습  ..... 1"
30 INPUT " 복습  ...... 2 ";S:PRINT
40 IF S=2 GOTO 90
50 FOR I=1 TO 9:FOR J=1 TO 9
60 PRINT I;"X";J;"= ";:INPUT A
70 IF I*J<>A GOTO 60
80 NEXT J,I:GOTO 180
90 FOR I=1 TO 10:E(I,1)=INT(RND(1)*9)+1
100 E(I,2)=INT(RND(1)*9)+1:E(I,0)=E(I,1)*E(I,2)
110 NEXT I
120 FOR I=1 TO 10:PRINT E(I,1);"X";E(I,2);"= ";
130 INPUT A(I):NEXT I
140 T=0:FOR I=1 TO 10
150 IF E(I,0)=A(I) THEN T=T+10
160 NEXT I
170 PRINT:PRINT T;" 점이다 "
180 BEEP:PRINT:PRINT " 한번  더  할까  ? (Y OR N) ";:INPUT M$
190 IF M$="Y" GOTO 20
200 IF M$<>"N" GOTO 180
210 END
```

줄다리기 시뮬레이션

●목 적

난수를 이용하여 좌측과 우측의 줄다리기를 시킨다.

●내 용

난수는 −1, 0, 1의 3개 범위에서 발생시키고 있다. 난수의 값에 따라 X좌표의 값이 하나 감소하는가 증가하는가, 또는 그대로인지 결정된다.

기준선이 나오면 이긴 팀쪽에 득점이 하나 증가한다.

어느 한쪽이 9점이 된 시점에서 0, 0에서 재스타트하고 있다.

줄다리기의 스타트와 승부가 정해졌을 때, BEEP음을 출력한다.

●주 의

프로그램을 끝마칠 때는 STOP 키를 누르도록 하자.

만일 버저가 계속해서 울릴 때는 BEEP 0을 실행하기 바란다.

●응 용

실제의 줄다리기는 2점 먼저 따는 편이 승리로 되어 있다. 이 경우는 행번호 80의 수치 9를 2로 바꾸면 될 것이다.

또 1회 끝날 때마다 장소를 바꾸도록 하면 한결 더 줄다리기답게 될 것이다.

퍼스컴게임 데모프로그램

순 서 도

```
10 CLS:WIDTH 40,25:CONSOLE 0,25,0
20 LOCATE 15,1:PRINT "┌───┬───┐"
30 LOCATE 15,2:PRINT "│ & │ $ │"
40 LOCATE 15,3:PRINT "├───┼───┤"
50 LOCATE 15,4:PRINT "│   │   │"
60 LOCATE 15,5:PRINT "└───┴───┘"
70 LOCATE 16,4:PRINT S1:LOCATE 20,4:PRINT S2
80 IF S1=9 OR S2=9 THEN S1=0:S2=0:GOTO 70
90 LOCATE 0,10:PRINT STRING$(40," ")
100 LOCATE 8,10:PRINT "&&&&&&&───┼───$$$$$$$"
110 PRINT STRING$(15,"─");"┴───┼───┴";STRING$(15,"─")
120 FOR I=1 TO 500:NEXT I:X=7:BEEP
130 P=INT(RND(1)*3)-1
140 X=X+P
150 LOCATE X,10:PRINT " &&&&&&&───┼───$$$$$$$ "
160 BEEP 1:BEEP 0
170 IF X=2 THEN BEEP:S1=S1+1:GOTO 70
180 IF X=12 THEN BEEP:S2=S2+1:GOTO 70
190 FOR I=1 TO 250:NEXT I
200 GOTO 130
```

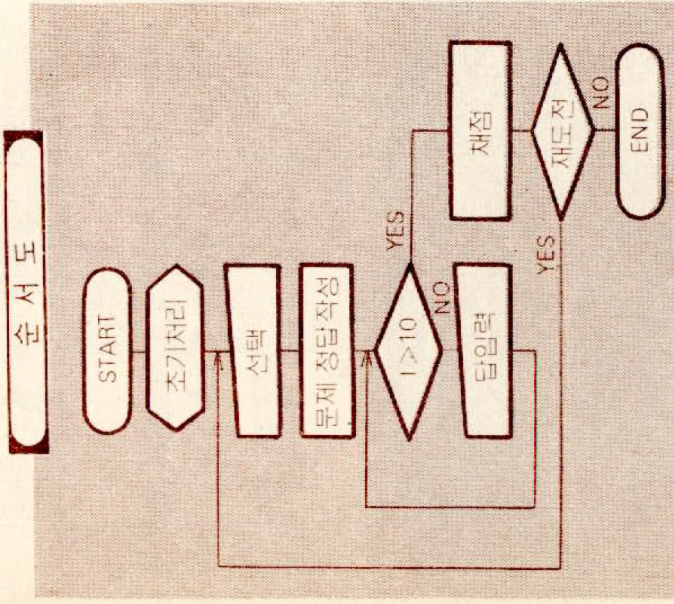
시간제한에 의한 덧셈 · 뺄셈의 연습

●목 적

지정시간 내에 덧셈, 뺄셈의 연습문제에 답해 간다.

●내 용

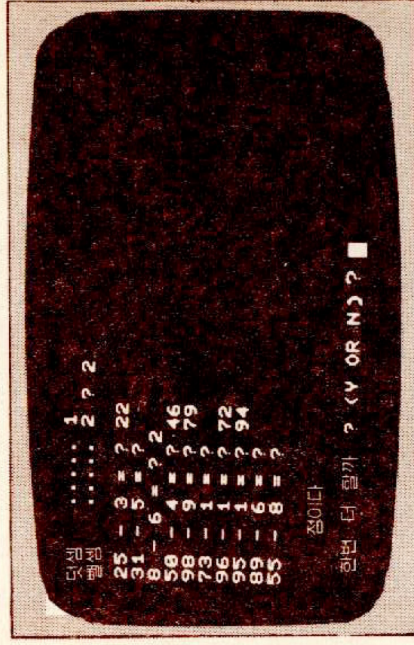
덧셈, 또는 뺄셈을 선택하면 난수에 의해 문제를 작성한다. 난수는 1부터 99의 범위에서 발생시키고 있다. 뺄셈쪽에 관해서는 큰 수부터 작은 수를 빼도록 문제가 작성되어 있다.

각 문제에 관한 답의 입력은 일정시간 이내에 입력되지 않으면 다음의 문제로 나아가 버린다. 83 페이지보다 어렵게 되어 있다.

순 서 도

●응 용

입력의 시간제한은 INPUT WAIT문으로 하지만, 그 다음 수치에 따라 대기시간이 정해진다. 수치를 변화시키면서 해 보기 바란다.

또 문제의 식을 가로 표시에서 세로 표시로 하면 답하기 쉽게 될 것이다.

【메모】 INPUT WAIT문은 그 직후의 수치(1은 0.5초분)만큼 키보드의 입력하는 시간을 제한하는 함수이다. 대기시간 내에 입력이 없는 경우에는 다음으로 나아간다.

제한시간 내에 모두 맞게 해내면 100점이 되지만, 모두 맞추고 제한시간보다 빨리 끝났을 때는 보너스 점수 제도에 의해 10점 이상 50 점까지 더 붙게 해 보자.

```
10 CLS:WIDTH 40,20:CONSOLE 0,20,0
20 DIM E(10,2),A(10)
30 PRINT " 덧셈  ..... 1":PRINT " 뺄셈  ..... 2 ";:INPUT S:PRINT
40 S$="+":IF S=2 THEN S$="-"
50 FOR I=1 TO 10
60 E(I,1)=INT(RND(1)*99)+1:E(I,2)=INT(RND(1)*9)+1
70 IF S=1 THEN E(I,0)=E(I,1)+E(I,2):GOTO 100
80 IF E(I,2)>E(I,1) THEN SWAP E(I,1),E(I,2)
90 E(I,0)=E(I,1)-E(I,2)
100 NEXT I
110 FOR I=1 TO 10
120 PRINT E(I,1);S$;E(I,2);"= ";
130 INPUT WAIT 50,A(I):GOTO 150
140 PRINT
150 NEXT I
160 T=0:FOR I=1 TO 10:IF E(I,0)=A(I) THEN T=T+10
170 NEXT I
180 PRINT:PRINT T;" 점이다 ":BEEP:PRINT
190 PRINT " 한번 더 할까 ? (Y OR N) ";:INPUT M$
200 IF M$="Y" THEN PRINT:GOTO 30
210 IF M$<>"N" GOTO 190
220 END
```

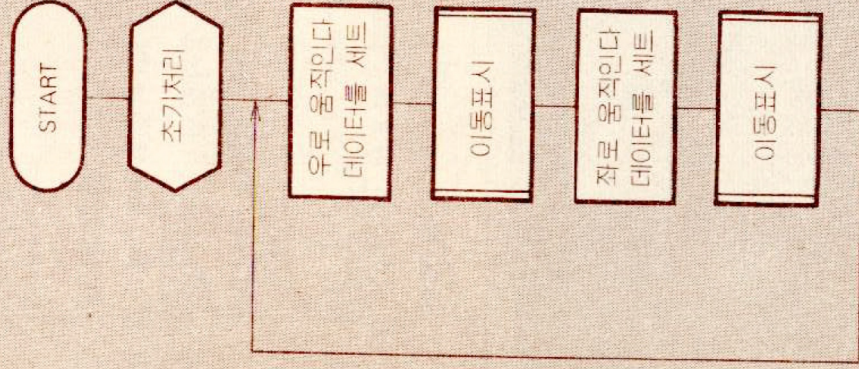
좌우로 움직이는 공

●목 적

공이 좌우로 움직이고 있는 것처럼 표시한다.

●내 용

공을 수평으로 이동시킨다. 맨 끝에 오면, 이동방향을 반대로 한다.

공을 지우면서 다시 표시하는 부분을 서브루틴으로서 작성하고 있다.

●주 의

프로그램을 끝마칠 때는 STOP키 를 누르기 바란다.

●응 용

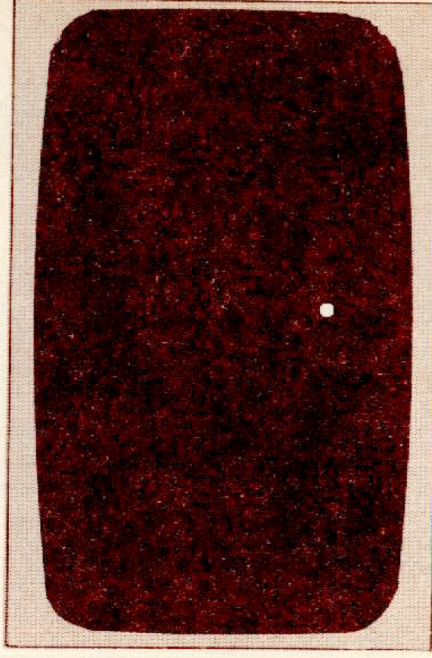
공을 수직으로 움직이는 방법이나 대각선으로 이동하는 방법도 생각하여 작성해 보자.

수평으로 움직이는 공은 처음에는 빠른 속도로 가다가 차차 속도가 떨어지게 하여 몇 왕복 후에는 정지하도록 해 보자.

수직으로 움직이게 해 보자. 공은 땅에 닿으면 튀어올라가되, 먼저 위치보다 낮은 곳까지만 튀어오른 다음, 또 떨어지도록 하여 약 10정도 튄 다음에는 거의 튀지 않을 정도로 약하게 되도록 해 보자.

또 상하운동 속도를 물체의 낙하 운동에 맞추어 가변속도로 해 보자.

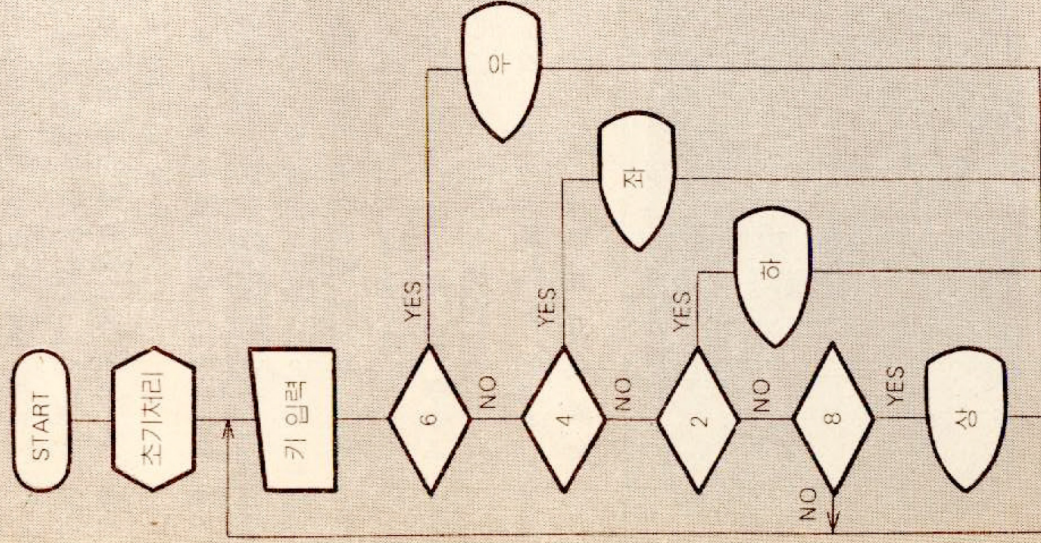
대각선으로 움직이게 해 보자. 지면에 닿으면 입사각과 같은 반사각으로 튀어가게 해 보자.

순 서 도

```
10 CLS
20 WIDTH 40,20
30 CONSOLE 0,20,0
40 A=0:B=38:C=1:GOSUB 70
50 A=39:B=1:C=-1:GOSUB 70
60 GOTO 40
70 FOR X=A TO B STEP C
80 LOCATE X,15:PRINT " "
90 LOCATE X+C,15:PRINT "●"
100 FOR I=1 TO 20:NEXT I
110 NEXT X
120 RETURN
```

커서의 상하좌우 이동

● 목 적

커서("■")를 지정 키에 의해 상하 좌우 자유로이 이동한다.

순서도

● 내 용

키의 입력을 INKEY$문으로 입력하고 그 눌러진 키에 의하여 다음의 처리를 한다.

2의 키가 눌러졌을 때는 밑으로 하나 이동.

4의 키가 눌러졌을 때는 좌로 하나 이동한다.

6의 키가 눌러졌을 때는 우로 하나 이동한다.

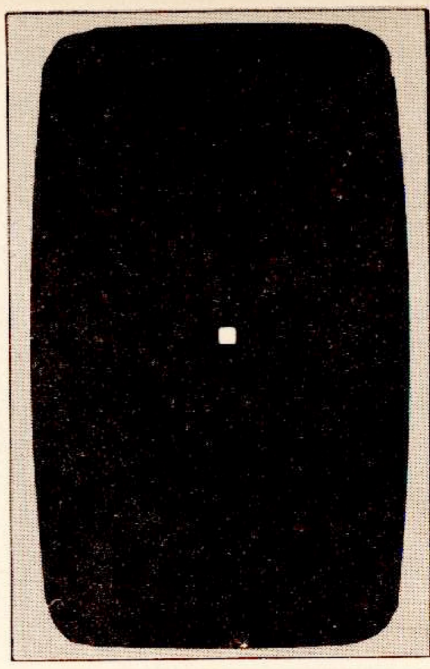
8의 키가 눌러졌을 때는 위로 하나 이동한다.

이 외는 무효로 한다. 또 맨 끝에 왔을 때는, 그 이상은 이동하지 않게 해 놓았다.

● 응 용

게임을 만들 때의 참고로 하기 바란다. 또 1, 3, 7, 9로 비스듬히 이동하도록 생각해 보자.

1, 3, 7, 9의 숫자뿐만 아니라, 다른 숫자나 다른 문자일 때에 각각 원하는 방향으로 하나 이동하도록 해 보자.

또 특정글자일 때는 이동을 하나 아닌 몇 개 이동하도록 해 보자. 필요에 따라서는 더 많은 칸을 단숨에 이동할 수 있도록 해 보자.

```
10 CLS
20 WIDTH 40,25
30 CONSOLE 0,25,0
40 X=0:Y=0
50 LOCATE X,Y:PRINT "■";
60 A$=INKEY$
70 IF (A$="6") AND (X<38) THEN GOSUB 120:X=X+1:GOTO 50··········우로 이동
80 IF (A$="4") AND (X>0) THEN GOSUB 120:X=X-1:GOTO 50············좌로 이동
90 IF (A$="2") AND (Y<24) THEN GOSUB 120:Y=Y+1:GOTO 50··········밑으로 이동
100 IF (A$="8") AND (Y>0) THEN GOSUB 120:Y=Y-1:GOTO 50··········위로 이동
110 GOTO 60
120 LOCATE X,Y:PRINT " ";:RETURN
```

잠자리 잡기 게임

●목 적

커서 키(상, 하, 좌, 우)를 사용하여 잠자리를 잡는 게임이다.

●내 용

발생하는 잠자리(T)를 그물(O)로 잡은 것만큼 득점이 된다.

시간은 1분간으로 되어 있다.

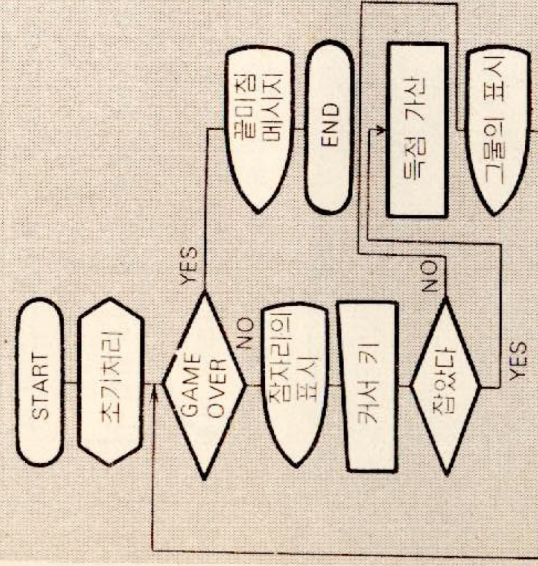
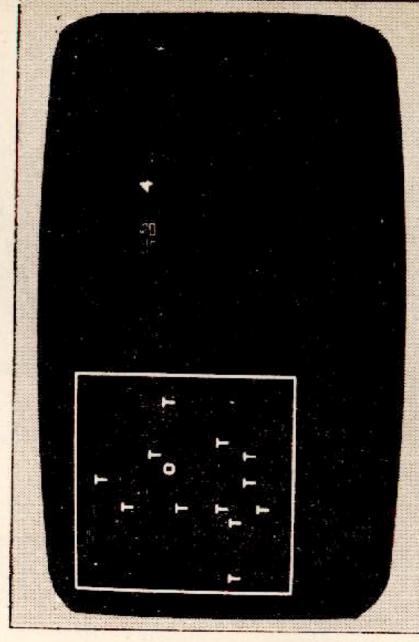
난수를 이용하여 잠자리를 표시하고 있는데, 천천히 하고 있으면 잠자리는 자꾸만 이동한다.

200행에 있는 $X_1=X_0+(X_0>14)+1$의 $(X_0>14)$의 의미(수치)는 X_0가 14를 넘으(참)면 −1이 되고, 14 이하(거짓)일 경우는 0이된다.

또 잠자리를 잡으면 소리가 발생한다.

●응 용

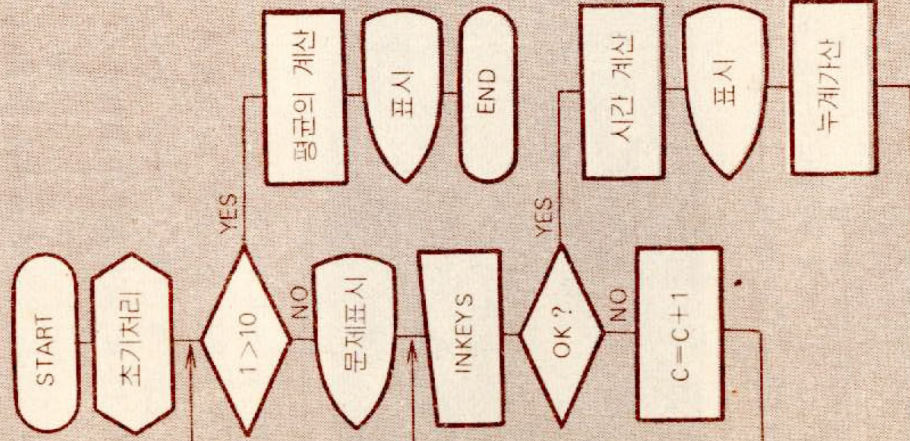
잠자리 잡기의 장소의 모양(현재는 정사각형)을 바꾸거나, 장해물(나무나 못) 등을 화면상에 표시하게 하면 더 고급스런 게임이 된다.

또 다른 곤충 등도 표시하도록 생각해 보자.

잠자리를 잡으면 소리가 나면서 점수도 불어나도록 하여 점수따기를 해 보자.

```
10 CLS:WIDTH 40,25:CONSOLE 0,25,0
20 PRINT '┌';STRING$(15,'-');'┐'
30 FOR I=1 TO 15
40 PRINT '|';SPC(15);'|'
50 NEXT I
60 PRINT '└';STRING$(15,'-');'┘'
70 X0=8:Y0=8:X1=8:Y1=8:LOCATE X0,Y0:PRINT 'O':LOCATE 25,5:PRINT ' 득점 ';S
80 TIME$='00:00:00'
90 IF TIME$>'00:01:00' THEN LOCATE 25,8:PRINT 'GAME OVER':END
100 X=INT(RND(1)*15)+1
110 Y=INT(RND(1)*15)+1
120 P=PEEK(62408!+120*Y+2*X)
130 IF P=237 GOTO 90
140 O$=' ':O=INT(RND(1)*15):IF O=0 THEN O$='T'
150 LOCATE X,Y:PRINT O$
160 A$=INKEY$
170 IF A$<CHR$(28) OR A$>CHR$(31) GOTO 90
180 A=ASC(A$)-27
190 ON A GOTO 200,210,220,230
200 X1=X0+(X0>14)+1:GOTO 240
210 X1=X0-(X0<2)-1:GOTO 240
220 Y1=Y0-(Y0<2)-1:GOTO 240
230 Y1=Y0+(Y0>14)+1
240 P=PEEK(62408!+120*Y1+2*X1)
250 IF P=84 THEN BEEP 1:BEEP 0:S=S+1:LOCATE 25,5:PRINT ' 득점 ';S
260 LOCATE X0,Y0:PRINT ' '
270 LOCATE X1,Y1:PRINT 'O'
280 X0=X1:Y0=Y1:GOTO 90
```

빨리 누르기 게임

●목 적

화면에 표시된 1~9까지의 수치를 얼마나 빨리 누를 수 있는가(텐 키)를 겨루는 것이다.

●내 용

처음에 RANDOMIZE문에 의해 새 난수계열을 설정한다.

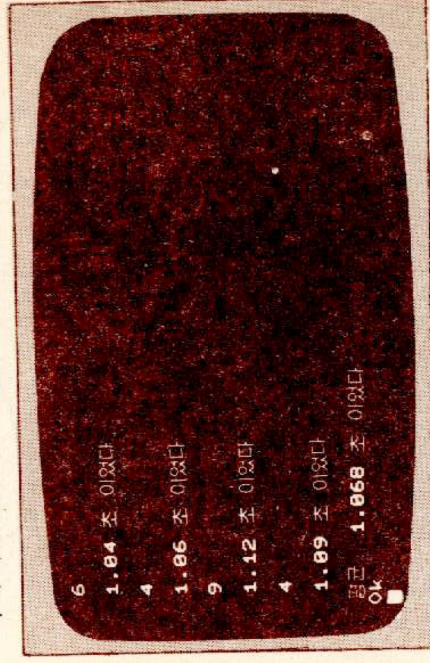
다음에 난수를 1에서 9의 범위로 발생시켜 화면에 표시시킨다. 그런 곧 그 수치와 같은 키를 누르면 응답속도가 표시된다.

반복 10회하여 평균치를 구한다.

100분의 1초의 단위까지 표시되어 있지만, 이것은 TIME$로는 구할 수 없기 때문에 미리 1초간에 행해지는 루프 횟수를 조사하고, 걸린 카운트(C)를 그것으로 나누어 구한다.

계산은 소수 셋째자리를 반올림한다.

●응 용

익숙해지면 표시 위치를 난수에 의해 정하고, 어디에 표시되는지 알 수 없도록 한다.

숫자가 아닌 다른 문자도 이와 같은 요령으로 이용할 수 있을 것이다.

```
10 CLS:WIDTH 40,20:CONSOLE 0,20,0
20 DIM T(10)
30 R=VAL(MID$(TIME$,4,2))+VAL(RIGHT$(TIME$,2))
40 RANDOMIZE(R)
50 PRINT "표시된 것과 같은 키를 누르기 바란다"
60 FOR I=1 TO 1000:NEXT I:PRINT
70 FOR I=1 TO 10
80 FOR J=1 TO 500:NEXT J
90 A=INT(RND(1)*9)+1
100 PRINT A:C=0
110 A$=INKEY$:IF A<>VAL(A$) THEN C=C+1:GOTO 110
120 BEEP:T=INT(C/98*100+.5)/100
130 PRINT:PRINT T;" 초였다 ":S=S+T:PRINT
140 NEXT I
150 A=S/10
160 PRINT " 평균 ";A;" 초였다 "
170 END
```

기억력 테스트

●목 적

표시된 숫자를 기억하는 테스트를 한다.

●내 용

난수를 이용하여 0부터 9까지의 1자리의 수치를 10개 만들고, 그것을 문제로서 배열 A에 세트한다.

다음에 그것을 표시한다. 표시하는 시간은 FOR~NEXT문을 사용하여 1000회의 루프로 되어 있다.

그러고 나면 기억한 숫자를 하나씩 입력하여 채점을 한다.

정해율(%)은 정해수를 문제수(10개)로 나누고 100을 곱한다.

●응 용

표시문자 등을 바꾸고 여러 가지 기억력 테스트를 생각해 보자. 간단한 두뇌의 트레이닝이 된다. 여러 가지 더 재미 있는 문제들을 만들

어 보자.

퍼스컴게임 데모프로그램

```
10 CLS
20 WIDTH 40,20
30 CONSOLE 0,20,0
40 DIM A(10)
50 FOR I=1 TO 10
60 A(I)=INT(RND(1)*10):PRINT I;".....";A(I)........................ 문제의 표시
70 NEXT I
80 PRINT:PRINT"위의 숫자를 기억하라"
90 FOR I=1000 TO 0 STEP -1:LOCATE 16,15:PRINT I:NEXT I.... 기억시간
100 PRINT CHR$(12);" 입 력 ":PRINT:S=0
110 FOR I=1 TO 10
120 PRINT I;"... ";:INPUT "",A............................................. 정답 입력
130 IF A=A(I) THEN S=S+1
140 NEXT I
150 R=S/10*100
160 PRINT:PRINT "정답수    ...";S;"개";
170 PRINT "      정답률    ...";R;"%"
180 END
```

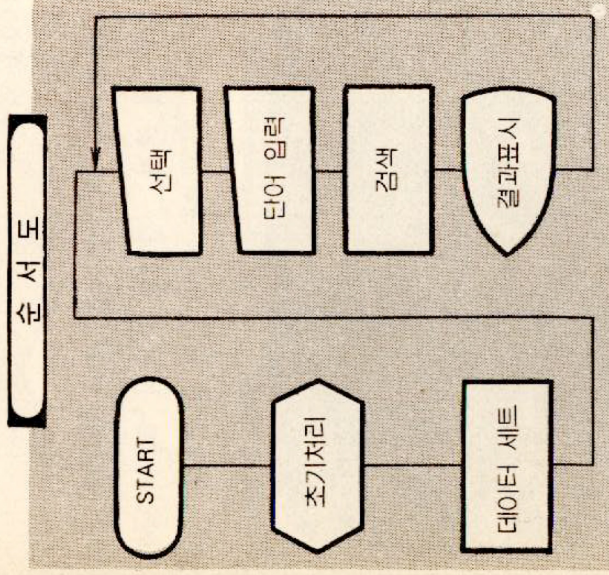
간이형 영한·한영사전

●목 적

영어 또는 우리말로 입력하면 국역, 영역하여 표시한다.

●내 용

DATA문의 영어 데이터와 우리말 데이터를 배열 D$에 세트한다. 물론 영어 데이터와 우리말 데이터는 대응하고 있다.

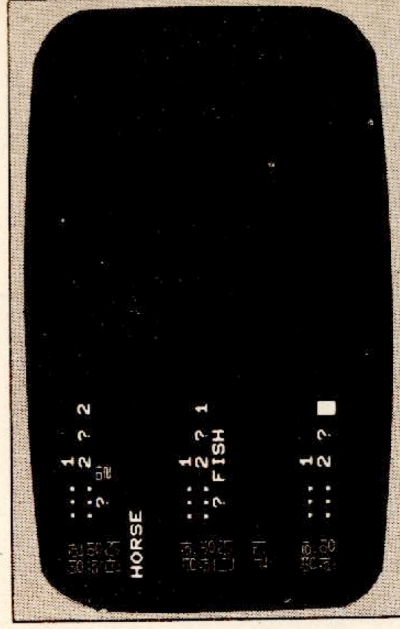
다음에 영한, 한영을 선택하여 단어를 입력.

영한일 때는 배열 D$의 1열째를, 한영일 때는 2열째의 입력된 단어와 같은 것을 검색하고 거기에 대응한 옆의 데이터를 표시한다.

발견되지 않을 때는 "없다"를 표시한다.

●주 의

프로그램을 끝마칠 때는 STOP 키를 누른다.

●응 용

데이터(단어)수를 증가시킴으로써, 간단히 사서로서 이용할 수 있다. 또 데이터의 요소를 바꾸면 역사의 연표로서 생각할 수도 있다. 여기서는 데이터 수를 10으로 한정하고 있지만, 데이터를 증가시켜 행번호 230 이하에 데이터문을 써넣도록 한다. 이와 같이 해서 사전은 되지만,

번역기를 만들려면 많은 단어와 문법까지 넣어야 한다.

```
10 CLS
20 WIDTH 40,20
30 CONSOLE 0,20,0
40 DIM D$(10,2)
50 FOR I=1 TO 10
60 FOR J=1 TO 2:READ D$(I,J):NEXT J ············ 단어세트
70 NEXT I
80 PRINT "영한 ... 1"
90 PRINT "한영 ... 2";
100 INPUT " ";S
110 IF (S>2) OR (S<1) GOTO 100
120 INPUT "단어" ";D$:PRINT
130 GOSUB 190
140 IF N=1 THEN PRINT " 없다 !":GOTO 180
150 ON S GOTO 160,170
160 PRINT D$(I,2):GOTO 180
170 PRINT D$(I,1)                         } 답의 표시
180 PRINT:PRINT:GOTO 80
190 I=0:N=0
200 I=I+1:IF I>10 THEN N=1:RETURN
210 IF D$=D$(I,S) THEN RETURN             } 검색
220 GOTO 200
230 DATA ATOM, 원자,BOY,소년,CAT,고양이 ,DISH,접시
240 DATA ELEPHANT,코끼리,FISH,고기,GIANT,거인,HORSE,말   } 단어 데이터
250 DATA ROSE,장미,TEACHER,선생
```

초침계

●목 적

시계의 문자반과 같이 눈금을 새기고, 1초마다 초침을 움직인다.

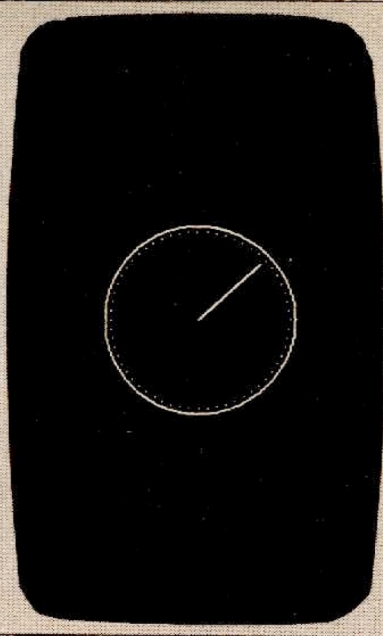
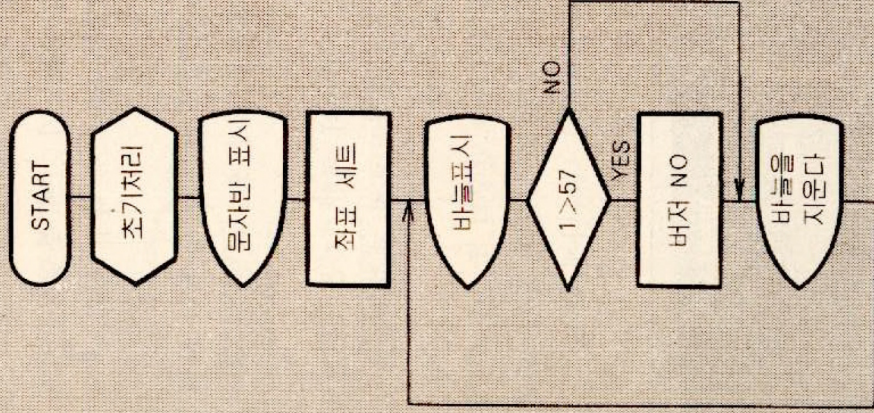
●내 용

처음에 원을 그리고 다음에 시계의 문자판과 같이 균등하게 점을 60개 그린다. 그러고 나면 1초마다 침을 12시의 방향에서부터 움직여 준다. 그리고 57초째부터 버저가 울리게 한다.

그래픽 화면은 640×200이기 때문에 세로와 가로의 도트 간격의 비는 2:1이 된다.

바늘은 LINE문으로 그리지만, 지울 때는 LINE문의 마지막에 0을 붙인다.

●응 용

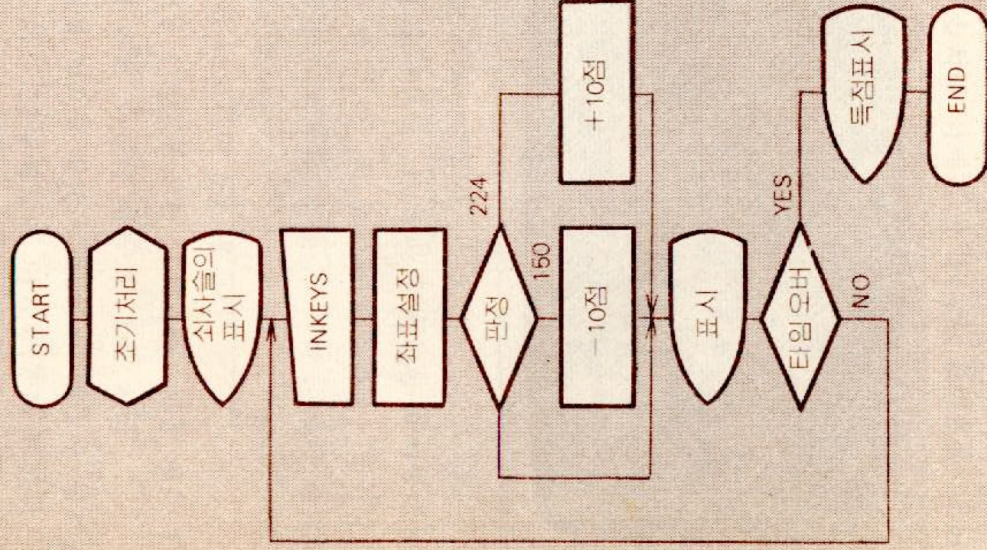
분침이나 시침을 추가함으로써 그래픽 시계를 작성할 수 있다. 또 문자반에 숫자를 표시하면 더욱더 좋아진다. 15초마다 짤막한 버저음이 나도록 해 보자.

시계 주위에 시계의 윤곽이나 장식물을 넣어서 탁상시계나 벽시계 같이 보이도록 해 보자.

```
10 CLS 3:SCREEN 0
20 DIM X(360),Y(360)
30 R=106:S=-1:GOSUB 140
40 R=100:S=-6:GOSUB 140
50 R=94:S=-6:SW=1:GOSUB 140
60 FOR I=1 TO 60
70 LINE (320,100)-(X(I),Y(I))
80 IF (I=1) AND (J=11) THEN BEEP
90 IF I>57 THEN BEEP 1:FOR J=1 TO 10:NEXT J:BEEP 0
100 P$=TIME$
110 IF P$=TIME$ GOTO 110
120 LINE (320,100)-(X(I),Y(I)),0
130 NEXT I:GOTO 60
140 J=0:FOR I=450 TO 91 STEP S
150 J=J+1
160 X(J)=INT(R*COS(I*3.142/180)+320)
170 Y(J)=INT(100-R/2*SIN(I*3.142/180))
180 IF SW=0 THEN PSET (X(J),Y(J))
190 NEXT I
200 RETURN
```

슬랄롬

●목 적

자꾸만 나타나는 발생해 오는 기문을 빠져 나가는 게임이다.

순 서 도

●내 용

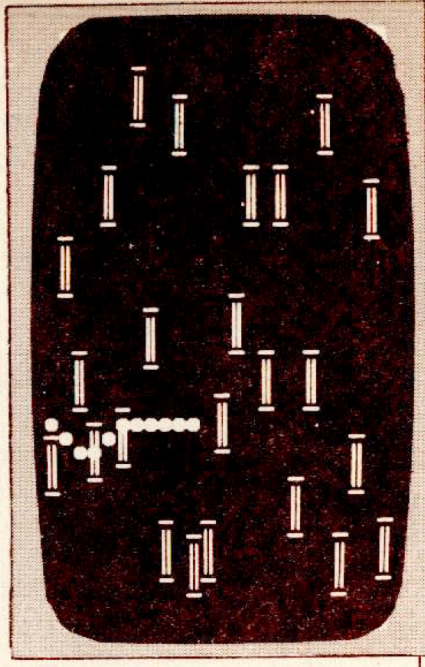
콘트롤은 커서 키로 한다(좌우만). 제한 시간은 1분으로서 기문을 하나 클리어할 때마다 10점이 붙어난다. 만일 기문의 끝에 닿으면 10점이 감점된다.

또 잘 클리어했는지 기에 부딪쳤는지의 판정은 행번호 110, 120으로 하고 있다.

●응 용

기문의 폭을 넓게 했다 좁게 했다 하여 그 기문에 의해 득점을 바꾸거나 하면 더 재미 있게 된다.

또 행번호 140에서 제한기간을 1분으로 해 놓았지만, 이것을 바꿈으로써 제한시간을 자유로이 설정할 수 있다.

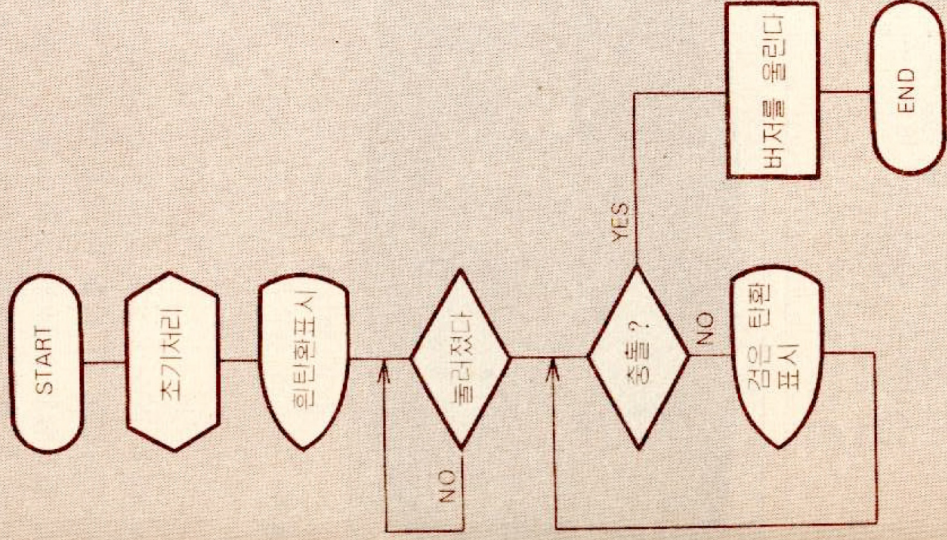
기문을 발생시키는 난수의 조건은 어떻게 하면 바뀌어질까, 그리고 기문의 폭이 넓은 것과 좁은 것이 불규칙하게 나타나게 해 보자. 점수도 각각 다르게 해 보자.

```
10 CLS:WIDTH 40,25:CONSOLE 0,25,0
20 A=20:SC=0:TIME$="00:00:00"
30 X=INT(RND(1)*36)
40 FOR I=1 TO 50:NEXT I
50 LOCATE X,24:PRINT "I===I"
60 A$=INKEY$
70 IF A$=CHR$(28) THEN A=A+1
80 IF A$=CHR$(29) THEN A=A-1
90 IF A<0 THEN A=0
100 IF A>39 THEN A=39
110 IF PEEK(63608!+A*2)=224 THEN BEEP 1:BEEP 0:SC=SC+10
120 IF PEEK(63608!+A*2)=150 THEN BEEP 1:FOR I=0 TO 100:NEXT I:BEEP 0:SC=SC-10
130 LOCATE A,10:PRINT "●"
140 IF TIME$>"00:01:00" THEN 160
150 GOTO 30
160 CLS:LOCATE 15,10:PRINT " 득점 ";SC:END
```

탄환의 충돌

●목 적

검은 탄환과 흰 탄환을 충돌시켜 버저를 울리게 한다.

●내 용

SPACE 키를 누르면 검은 탄환이 흰 탄환에 충돌하러 간다. 충돌한 자리에서 버저를 울리고 끝이 난다.

SPACE 키가 눌러졌는지 어떤지는 INP 문으로 입력 포트의 값을 읽음으로써 판단한다. 또 검은 탄환과 흰 탄환의 좌표 위치가 같으면 충돌로 보고 버저를 울린다.

순 서 도

●응 용

탄환의 궤도를 포물선으로 바꾸어 좀 더 복잡하게 해보자. 또 상대도 움직이면 재미있을 것이다.

버저음 대신에 다른 충돌음을 내도록 해 보자. 또한 충돌하면 각각 반대편으로 튀어나오게 해 보자.

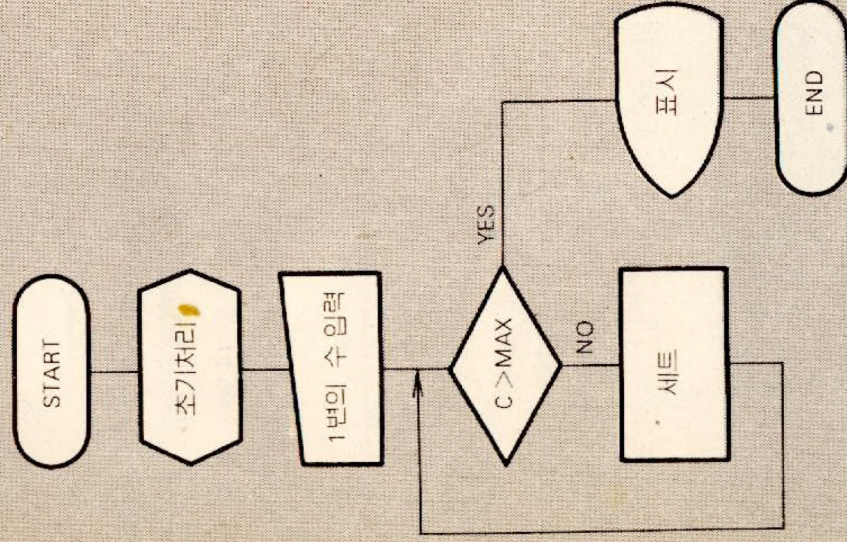
2개의 탄환의 속도를 각각 다르게 하여 보자. 서로 수평으로만 움직이는 대신에 어떤 각도로 충돌하게 해 보자. 그리고 튀어나오는 방향도 충돌 각도에 따라 알맞게 정해 보자.

2개의 탄환 좌표가 같으면 충돌한 것으로 했으나, 사실은 서로 닿으면 충돌하는 것이므로, 그렇게 연구해 보자.

```
10 CLS
20 WIDTH 40,20
30 CONSOLE 0,20,0
40 PRINT "SPACE KEY PUSH"
50 LOCATE 37,10:PRINT "O"
60 IF INP(9)=191 GOTO 80……스페이스 키가 눌러졌는지의 판정
70 GOTO 60
80 FOR I=1 TO 36                } 검은 탄환의 이동
90 LOCATE I,10:PRINT " ●"
100 NEXT I
110 BEEP…………………………버저를 1회 울린다
120 END
```

마 방 진

●목 적

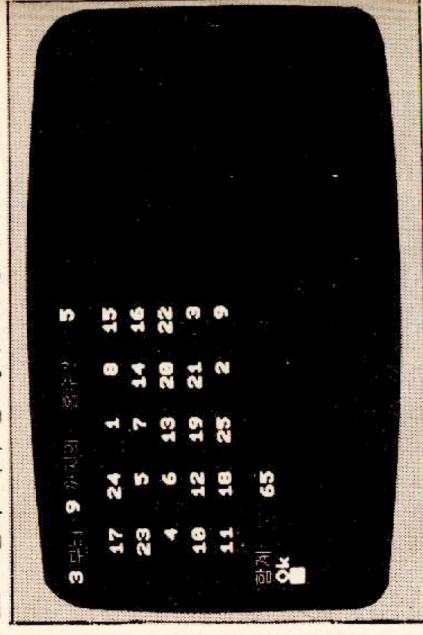
마방진, 즉 세로나 가로나 대각선의 어디를 합계해도 같은 수가 되는 배열방식을 작성한다.

●내 용

먼저 마방진의 크기를 정하는데 3에서 9까지의 홀수로 한다(1번의 길이).

3을 입력하면 요소는 1에서 9까지로 된다. 이것을 최소치(1)에서부터 적용시켜 나간다. 처음에는 맨 위의 행 한가운데 열에 세트된다. 그리고 대각선 방향의 오른쪽 위로 나아가 테 밖으로 나갔을 때는 그것의 열의 맨 밑에 세트한다. 오른쪽으로 나왔을 때는 이 행의 맨 왼쪽에 세트한다. 또 이미 수가 들어 있으면 전번 장소의 바로 밑이 된다.

●응 용

이것을 참고로 더 큰 마방진을 만들어 보자. 또 1변이 짝수인 경우도 생각해 보자.

순 서 도

```
10 CLS:WIDTH 40,25:CONSOLE 0,25,0
20 INPUT " 3에서 9까지의 홀수 ";N
30 DIM D(N,N)
40 MAX=N*N:Y=1:X=INT(N/2)+1:D(Y,X)=1 ............... 위 끝의 중앙에 1을 세트
50 FOR C=2 TO MAX
60 VY=Y:VX=X
70 Y=Y-1:X=X+1
80 IF Y<1 THEN Y=N ..................................... 위에 나온 경우
90 IF X>N THEN X=1 ..................................... 오른쪽에 나온 경우
100 IF D(Y,X)<>0 THEN Y=VY+1:X=VX .................. 이미 수가 들어 있는 경우
110 D(Y,X)=C
120 NEXT C
130 PRINT:PRINT
140 FOR Y=1 TO N
150 FOR X=1 TO N
160 PRINT USING "####";D(Y,X);          } 마방진 표시
170 NEXT X
180 PRINT:PRINT
190 NEXT Y
200 FOR X=1 TO N:S=S+D(1,X):NEXT X ........................ 1행째의 합계
210 PRINT:PRINT " 합계 ";S:END
```

감을 쪼아먹는 까마귀

●목 적

어디선지 한마리의 까마귀가 큰 감나무에 날아 와서 감을 쪼아 먹어 버린다.

●내 용

까마귀의 움직임은 상하 좌우로 변화한다. 가로 세로 모두 난수에 의해 −1부터 1의 범위에서 구한다.

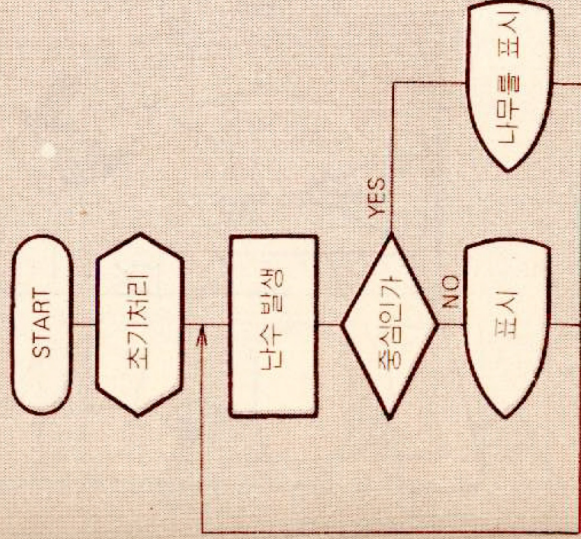
X좌표의 범위는 1부터 38까지, Y좌표의 범위는 0부터 20까지로 하고 있다.

또 나무의 중심에 달린 감을 먹으면 줄기가 표시되게 해 놓았다.

●주 의

프로그램을 끝마칠 때는 STOP 키를 누른다.

●응 용

이와 같이 난수를 이용하여 여러 가지 프로그램을 생각하기 바란다. 이 프로그램을 행번호 10과 20, 2개의 멀티 스테이트먼트로 압축한 리스트도 함께 소개했으므로 까마귀의 모양을 좀 더 잘 만들어 보자. 그리고 쪼아 먹는 움직이는 상태를 멋있게 해 보자.

```
20 WIDTH ؛0,25
30 CONSOLE 0,25,0
40 FOR Z=0 TO 15
50 LOCATE 18-Z,Z
60 PRINT STRING$(2*(Z+3),'●')
70 NEXT Z                                   감의 표시
80 FOR Z=16 TO 20
90 LOCATE Z*3-42,Z
100 PRINT STRING$(2*(63-Z*3),'●')
110 NEXT Z
120 PRINT TAB(20);'■';SPC(38);'■'............나무의 표시
130 X=X+INT(RND(1)*3-1)                   까마귀의 표시좌표
140 Y=Y+INT(RND(2)*3-1)
150 IF X<1 THEN X=X+1
160 IF X>38 THEN X=X-1
170 IF Y<0 THEN Y=Y+1
180 IF Y>20 THEN Y=Y-1
190 LOCATE X,Y:PRINT 'W';CHR$(29);...........까마귀의 표시
200 FOR Z=1 TO 20:NEXT Z
210 IF (X=21) AND (Y>4) THEN PRINT 'I':GOTO 130..........줄기의 표시
220 PRINT ' ':GOTO 130
```

```
10 CLS:WIDTH 40,25:CONSOLE 0,25,0:FOR Z=0 TO 20:PRINT TAB(18-Z-(Z>15)*(Z-15)*4);
STRING$(2*(Z+3+(Z>15)*(Z-15)*4),'●'):NEXT:PRINT TAB(20);'■';SPC(38);'■'
20 IF (X=21)*(Y>4) THEN PRINT 'I' ELSE PRINT ' ':X=X+INT(RND(1)*3-1):X=X+(X>0)-(
X<39):Y=Y+INT(RND(2)*3-1):Y=Y+(Y>-1)-(Y<21):LOCATE X,Y:PRINT 'W';CHR$(29);:FOR Z
=1 TO 20:NEXT:GOTO 20
```

출구는 어디냐

●목 적

왼쪽 위의 입구에서 오른쪽 밑의 출구를 향하여 몇초에 나갈 수 있는지를 잰다.

●내 용

콘트롤은 커서 키(상, 하, 좌, 우)에 의해 하는데, 한번 지난 길("0"로 표시되어 있는 곳)은 통과할 수 없다.

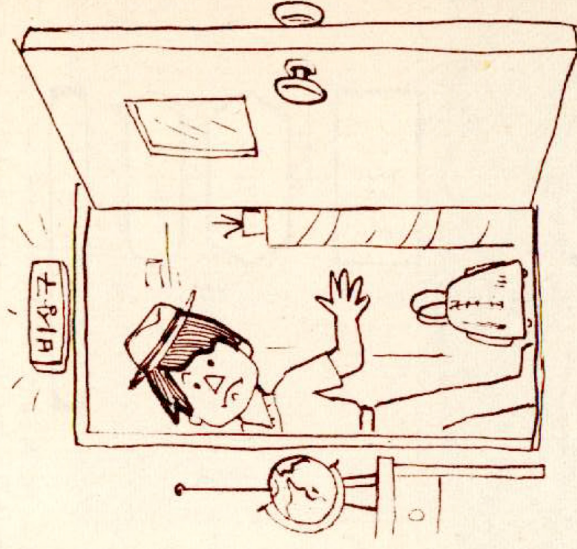
난수에 의해 나무를 표시시키고 있지만, 여기에 부딪치지 않고 출구("●")를 향하지 않으면 안된다(2회까지라면 부딪쳐도 끄덕없다. 또 출구에 도달하기까지의 시간이 표시된다).

●주 의

출구의 앞에 나무가 표시되어 있어도 지금까지 부딪친 것이 1회 이내이면 괜찮다. 또 몸을 움직일 수 없게 되었으면 옆에 나무가 표시되기까지 기다리지 않으면 안된다.

●응 용

게임 중에 어떤 시간마다에 난수를 사용하여 출구의 장소를 바꾸어도 재미 있을 것이다. (그때는 한번 지나온 길도 지날 수 있게 하는 것이 좋을 것이다)

이 데모 게임 프로그램은 여기에 소개하는 짤막한 토막 프로그램 중에서는 좀 복잡한 프로그

```
10 CLS:WIDTH 40,25:CONSOLE 0,25,0
20 RANDOMIZE(VAL(MID$(TIME$,4,2))*60+VAL(RIGHT$(TIME$,2)))
30 LOCATE 0,1:PRINT STRING$(40,"■")
40 LOCATE 0,23:PRINT STRING$(40,"■");
50 FOR I=2 TO 22
60 LOCATE 0,I:PRINT "■":LOCATE 39,I:PRINT "■"
70 NEXT I
80 LOCATE 37,23:PRINT "●"
90 X=2:Y=1:E=3:TIME$="00:00:00"
100 LOCATE 10,0:PRINT "TIME ";TIME$
110 LOCATE 30,0:PRINT " 뒤 ";E
120 X=X+X1:Y=Y+Y1:IF X1<>0 OR Y1<>0 THEN BEEP 1:X1=0:Y1=0:BEEP 0
130 LOCATE X,Y:PRINT "O"
140 A$=INKEY$
150 IF A$<>"" THEN J=ASC(A$)-27:IF J>0 AND J<5 THEN GOSUB 230
160 C=PEEK(62408!+120*(Y+Y1)+2*(X+X1))
170 IF C=236 THEN GOSUB 220:CLS:LOCATE 13,10:PRINT " 도착 ! ":LOCATE 10,13:PRINT
"TIME ";TIME$:END
180 IF C=235 THEN GOSUB 220:E=E-1:IF E=0 THEN CLS:LOCATE 6,12:PRINT " 유감스럽지만
도착하지 못했다 !":END
190 IF C=135 OR C=237 THEN X1=0:Y1=0
200 LOCATE INT(RND(1)*37)+2,INT(RND(1)*21)+2:PRINT "♣"
210 GOTO 100
220 BEEP 1:FOR I=0 TO 100:NEXT I:BEEP 0:RETURN
230 ON J GOTO 240,250,260,270
240 X1=1:RETURN
250 X1=-1:RETURN
260 Y1=-1:RETURN
270 Y1=1:RETURN
```

램으로 되었지만, 하나하나 보면 모두 간단하고 쉬운 명령의 모임으로 짜여져 있다.

빨리 통과할 수 있는 지역과 그렇지 못한 지역을 선을 쳐서 정해 놓고, 움직이는 키 수를 다르게 해 보자.

몇가지 장해물을 장식물 겸용으로 표시해 놓고, 통행하지 못하게 하든가 통행에 조건을 달든가 해 보자.

퍼스컴게임 데모프로그램

순서도

HU－ BASIC용 바이오리듬

● 바이오리듬이란?

바이오리듬이란 각 개인의 신체적, 감정적, 지성적인 상태가 주기적으로 변화한다는 것을 근거로, 그것이 호조인가 부조인가를 나타내는 것으로서, 0부근이 조심해야 할 날이다.

● 사용 방법

이것은 물론 양력을 사용한다. 우선 생년월일을 넣고, 다음에 알고 싶은 년월일을 입력시킨다. 출생일을 기준으로 23일, 28일, 그리고 33일이 각각 신체적, 감정적, 지성적인 상태의 변화를 나타내는 주기로서 그래프로 되어 나타난다.

알고 싶은 년월일이 여기에 표시되므로, 감정면에서 특히 조심해야 된다든가, 신체적으로 조심을 각별히 할 필요가 있다는 등, 점을 치는 것보다는 훨씬 과학적인(?)사항을 알려 준다.

● 주 의

입력 범위는 1901년 1월1일부터 2099년 12월31 일까지인데, 이 범위를 벗어나는 것은, 우리의 생명 범위 밖의 일로서, 사실상 아무런 필요성이 없다.

● 연구를 해 보자

호기심 정도로 바이오리듬을 사용할 것이 아니라, 매일 주요사건들을 메모해 두었다가, 매주, 또는 매월 그것을 그래프화하여, 자신의 바이오리듬과 비교해 보자.

▲바이오리듬의 화면

〔바이오리듬의 프로그램 리스트〕

```
10 WIDTH80,25:CONSOLE22,3,0,1:COLOR5,0,1:PRINTCHR$(12)
20 REM *** biorhythm ***
30 LOCATE0,22:INPUT"birth year,month,day";Y,M,D:BY=Y:BM=M:BD=D:GOSUB130:NO=N
40 INPUT"hope year,month,day";Y,M,D:Y1=Y:M1=M:D1=D:GOSUB130:N1=N:DN=N1-NO
50 PRINTCHR$(12):FORI=0TO20:LOCATE4,I:PRINT"|";:LOCATE66,I:PRINT"|";:NEXT
60 M=23:CO=3:GOSUB160:M=33:CO=7:GOSUB160:M=28:CO=5:GOSUB160
70 LOCATE4,10:PRINT"|-----5-----0-----5-----0-----5-----0-----5-----0-----5-----0-----5---
--|";
80 LOCATE0,20:PRINT"birth day";BY;BM;BD:LOCATE1,1:PRINT"*** BIORHYTHM***";:LOCAT
E20,1:COLOR3:PRINT"●:Phyoical    ";:COLOR5:PRINT"●:Sympathy    ";:COLOR7:PRINT"●:Int
ellectual";
90 COLOR5:LOCATE0,21:PRINT"biorhythm day";Y1;M1;D1
100 LOCATE0,22:PRINT"Total day=";DN
110 END
120 REM *** day cul.***
130 IF M>=3 THEN M=M+1 ELSE Y=Y-1:M=M+13
140 N=INT(Y*365.25)+INT(M*30.6)+D:RETURN
150 REM *** bio cul.& display***
160 COLORCO:FOR I=0 TO 60:Y=40-INT(SIN(((DN+I)MODM)/M*6.28)*30):PSET(I*2+10,Y):N
EXT:RETURN
```

만년캘린더 프로그램
윤년의 계산

짧은 프로그램의 좋은 재료가 없을까 하고 방안을 두리번거리는 필자의 눈에 바로 앞쪽 벽에 걸린 캘린더가 들어왔다.

금년은 윤년이다. 「좋다!, 만년 캘린더를 만들자!」 그리하여 당돌하지만 여기에 그것은 소개한다.

여느 때 같으면 프로그램의 사용할 수 있는 기종이 한정되어 버리지만, 여기서는 특수한 명령을 하나도 사용하지 않았기 때문에 어떤 기종이라도 움직일 수 있을 것이다(다만, LOCATE 대신 CURSOR를 사용하는 BASIC도 있지만, 이것은 자기의 BASIC에 맞추어 수정하여 사용하기 바란다.

□ 윤년을 어떻게 하나

캘린더 프로그램은 어떤 기준의 날로부터의 통산일을 계산하면 간단히 만들 수 있지만, 거기서 문제인 것이 윤년을 어떻게 다룰 것인가이다.

여러분 중에는 「윤년은 4년에 한번 온다」라고 생각하고 있는 사람도 많을 것이지만, 실은 그것이 잘못이다.

관계 책자에 의하면 윤년은(그 해를 서기로 나타내어),

(1) 4로 나눌 수 있지만 100으로 나눌 수 없는 해.

② ①에 해당되지 않는 해도 400으로 나눌 수 있는 경우는 윤년이다.

라고 정해져 있다.

이것은 컴퓨터로 계산하면 아주 간단히 알 수 있는데, 4로 나뉘어지고 100으로 나눌 수 없는 것을 알려면 (Y를 해로 하여),

(Y MOD 4=0) AND(Y MOD 100 <>0)

을 알아 보면 되고, 400으로 나눌 수 있는지 없는지를 알려면 마찬가지로

(Y MOD 400=0)

을 알아 보면 된다는 것을 알 수 있다.

먼저 테스트를 겸해서 윤년을 계산하는 프로그램을 만들어 보았다(리스트 1).

이것을 조사하는 첫 해와 끝 해를 입력하면 그 사이의 윤년을 리스트로 만드는 프로그램이다.

프로그램의 90행과 100행에 주목하기 바란다. 여기서 윤년인가 아닌가의 체크를 하고 있는 것이다. 윤년이면 변수 YUN이 1이 되고, 그렇지 않으면 0이 될 것이다.

〈리스트 1〉 윤년의 계산

```
10 '윤년의 계산
20 'by Ramo Han
30 INPUT "몇년부터 계산하는가(서기)"; SY
40 IF SY<=0 THEN 30
50 INPUT "몇년까지 계산하는가(서기)"; EY
60 IF EY<=SY THEN 50
70 FOR I=SY TO EY
80 YUN=0
90 IF (I MOD 4=0) AND (I MOD 100 <>0) THEN YUN=1
100 IF (I MOD 400=0) THEN YUN=1
110 IF YUN=1 THEN PRINT "서기":I;"년은 윤년이다"
120 NEXT
```

```
f0 'Calendar program
20 'by Ramo Han
30 DIM M(12,1)
40 M(1,0)=31:M(2,0)=28:M(3,0)=31:M(4,0)=30:M(5,0)=31:M(6,0)=30:M(7,0)=31:M(8,0)=
31:M(9,0)=30:M(10,0)=31:M(11,0)=30:M(12,0)=31
50 M(1,1)=31:M(2,1)=29:M(3,1)=31:M(4,1)=30:M(5,1)=31:M(6,1)=30:M(7,1)=31:M(8,1)=
31:M(9,1)=30:M(10,1)=31:M(11,1)=30:M(12,1)=31
60 INPUT "Year (서기, 다만, 1985년 이후일 것!)";XY
70 IF XY<=1984 THEN 60
80 INPUT "Month";XM
90 IF XM<=0 OR XM>=13 THEN 80
100 CLS
110 SUM=0
120 FOR Y=1984 TO (XY-1)
130 YY=Y:GOSUB 320
140      FOR M=1 TO 12
150                 SUM=SUM+M(M,YUN)
160      NEXT
170 NEXT
180 YY=XY:GOSUB 320
190 IF XM=1 THEN GOTO 230
200 FOR M=1 TO (XM-1)
210     SUM=SUM+M(M,YUN)
220 NEXT
230 SUM=SUM+1
240 DAY=SUM MOD 7 :IF DAY=0 THEN DAY=7
250 PRINT "      ";XY;"년";"   ";XM;"월"
260 PRINT "SUN MON TUE WED THU FRI SAT"
270 FOR I=1 TO M(XM,YUN)
280 LOCATE ((DAY-2+I) MOD 7)*4,2+((DAY-2+I) ¥ 7)
290 PRINT I;
300 NEXT
310 END
320 '윤년의 계산
330 YUN=0
340 IF (YY MOD 4=0) AND (YY MOD 100 <>0) THEN YUN=1
350 IF (YY MOD 400=0) THEN YUN=1
360 RETURN
```


아주 간단한 프로그램 아닌가?

만년 캘린더를 만든다

다음에는 만년 캘린더인데, 어느 날(프로그램에서는 1984년 1월 1일)을 기준으로 하여, 어느 연월의 1일까지 며칠이 있었는지(이것을 통산일이라고 함)를 계산하고, 그리고 어떤 달의 1일이 무슨 요일이었는지를 계산하고 있다.

요일의 계산은 이를테면 1984년의 1월 1일은 일요일이었지만, 그것을 기준으로 하여, 1주가 7일 주기인데, 주목하여 통산일을 7로 나눈 나머지에 의하여 요일을 정하면 된다(즉, 나머지가 1이면 월요일, 2이면 화요일임을 알 수 있다).

다음에 문제가 되는 것이 윤년의 취급이다. 즉, 어떤 해가 윤년이면 1년의 통산일이 평년보다 1일 많기 때문에 보정을 해 주지 않으면 계산이 틀려 버린다.

그래서 앞서의 윤년의 판단 루틴을 사용해 보정을 해 주는 것이다. 구체적으로는 배열에 각 달의 일수를 각각 평년용과 윤년용으로 넣어 두고(실제 윤년에서 일수가 다른 것은 2월뿐 이지만) 그것을 윤년 판단 루틴으로 어느 것을 사용할 것인지 전환시키고 있는 것이다(배열은 M( )이다).

그런 후에는 이상에서 얻은 결과를 바탕으로 캘린더(즉 표)를 만들면 된다.

간단한 프로그램이지만 바이오리즘(라모 1월호 참조)이나 자기가 현재까지 몇달이나 살아 왔는가 하는 프로그램도 응용하여 만들 수 있으므로, 여러분도 한번 이용해 보기 바란다.

이달의 프로그램

지뢰를 피해서 지나간다

게임의 내용

적군이 전멸상태가 되어 패주하기 시작했다. 아군의 군대는 그것을 추적해 간다. 그런데 적군은 도중에 지뢰를 묻고 달아났기 때문에 자칫 잘못하면 아군이 당한다. 뿐만 아니라 지뢰탐지기가 없기 때문에 어디에 묻혀 있는지 모른다.

아군(게임자)은 차가 지나갈 수 없기 때문에, 걸어서 가는데, 출발점과 도착점(고울)은 정해져 있다. 그리고 통과하는 곳은 바둑판 같이 되어 있어, 가로 방향(X좌표)과 세로방향(Y좌표)가 모두 15이기 때문에 걸어갈 수 있는 곳(전체의 눈 수)은 225이다. 지뢰는 그 사이 16개 묻혀 있다. 한편 출발점에서 도착점까지의 눈 수(걷는 수)는 29보이기 때문에, 그 사이에 지뢰가 약 2개 묻혀 있을 공산이다.

게임자의 발사능력은 200점이지만 지뢰에 닿으면 폭파되어 10점 감점이 되고, 또 최초의 출발점으로 돌려 보내져 거기서 걸어가지 않으면 안된다. 여러분은 몇 점(남은 점)에서 도착할 수 있을까.

기종과 화면의 사용법

지뢰의 위치는 난수로 결정하는 것이므로, 난수를 간단히 낼 수 있는 N-BASIC으로 우선 해본다. LIST1을 보자.

〈리스트 1〉

```
10 REM 지뢰를 피해서 통과(N-BASIC)
20 WIDTH 40,25:CONSOLE,,0,1
30 M=200
40 PRINT CHR$(12)
```

WIDTH는 40×20으로 사용하면 세로 방향의 길이가 길어지기 때문에 40×25로 한다(행 20).

행 30의 M은 게임자의 발사능력점으로서, 지뢰에 한번도 닿지 않고 도착할 수 있으면, 득점이 200점이지만, 한번 닿으면 10점이 감점이다.

행 40의 소거명령은 행 20의 초기설정 전에 쓰는 것이지만, 여기서는 게임의 편의상 하기로 한다(나중에 설명).

출발점과 도착점을 정한다

리스트2를 보자. 행 50은 게임자의 범위를 정하는 것이다. 앞에 서술한 추적 게임 에서도 그렸지만, 그것과 같이 화면의 왼쪽을 에워싼다.

〈리스트 2〉

```
50 LINE(1,3)-(32,64),PSET,4,B
60 X=1:Y=1:COLOR 6
70 LOCATE 16,15:PRINT "*  고울
80 COLOR 3:LOCATE X,Y:PRINT "●"
90 IF Y>15 OR Y<15 AND X>15 THEN 40
```

행 60은 게임자의 출발점(초기설정)이다. 왜 60행으로 했는가? 하면 걸어가는 도중에 지뢰에 닿으면 출발점으로 돌려 보내지는 조건인 만큼, 최초의 행에 넣을 수 없기 때문이다. :로 구분한 COLOR␣6은 행 70의 명령문에 관계되지만, 행 70에 쓰면 문이 길어지기 때문에 행 60의 뒤로 돌렸다.

행 70은 도착점을 그리는 명령으로서, *과 고울을 그리게 한다. 행 80은 출발점에 보라(마젠타)로 동그라미를 그리게 한다. X와 Y는 행 60에서 설정한 것과 같다. 또 이 문은 고울을 그리는 문의 앞이라도 좋다.

행 90은 동그라미(게임자)의 제동장치이다. 행 50에서 일단 포위를 만들었지만, 포위(X=16의 선)를 뚫고 고울인하면 지뢰에 닿지 않는다. 그러나 그것은 룰 위반이므로, 이 경우는 본래의 제동이 아니라 벌로서 출발점으로 되돌려 보내지는 것이다. 행 90의 끝이 THEN␣40으로 되어 있는 점에 주목하기 바란다.

여러개의 난수를 발생시키는 방법

지뢰가 묻혀 있는 지점은 난수를 사용하지만, 이를테면 3종의 난수를 발생시키려면 RND의 명령식을 3식 쓰지 않으면 안된다. 그러나 LIST 3과 같은 방법으로 하면 4종을 낼 수 있다.

〈리스트 3〉

```
100 DEFFNA(B)=INT(RND(1)*B+1)
110 P=FNA(3):Q=FNA(4)+3:R=FNA(5)+6:S
=FNA(5)+10
```

〈리스트 4〉

```
10 DEFFNA(N)=INT(RND(1)*N+1)
20 E=FNA(6):F=FNA(6):G=FNA(6)
30 PRINT E;F;G
RUN
 6  4  3
RUN
 1  6  5
```

맨 처음의 DEFFN은 퍼스컴의 사용자가 정해서 쓰는 용어로서, 여기서는 난수발생에 사용한다. LIST 4를 보자.

행 10은 DEFFN을 사용한 발생명령인데, (N)에 관계된다는 식이다. 그리고 행 20의 E=FNA(6)은 행 10의 *N에 *6을 대입한 난수를 발생시켜라, 하는 것이므로, 1에서 6까지의 난수가 발생하지만, 이 프로그램을 RUN하면 밑에서 보는 것과 같이, E·F·G가 모두 다른 수치가 된다. 즉, 3종의 난수가 발생되지만, RUN 할 때마다 다른 수치가 된다. 다음에 LIST5를 보자.

〈리스트 5〉

```
10 DEFFNA(N)=INT(RND(1)*N+1)
20 E=FNA(6):F=FNA(5):G=FNA(3)
30 PRINT E;F;G
RUN
 6  1  3
RUN
 2  5  1
```

행 20의 E는 괄호 안을 6, F는 5, G는 3으로 했다. 그렇게 하면 E는 행 10의 *N을 *6으로 했을 경우(LIST4)와 같은 난수, F는 1에서 5까지, G는 1에서 3까지의 난수가 발생되지만, 역시 RUN할 때마다 수치는 달라진다.

LIST6과 같이, *N을 *6으로 하면 E·F·G가 모두 1부터 6의 난수로 된다. 이것은 LIST4와 같이 각각 다른 수가 발생한다 또 이경우 E·F·G식의 괄호 내의 1을 다른 수든 영문자든

〈리스트 6〉

```
10 DEFFNA(N)=INT(RND(1)*6+1)
20 E=FNA(1):F=FNA(1):G=FNA(1)
30 PRINT E;F;G
```

좋다. 또 행 10의 FNA의 A와 괄호 내의 N은 영문자이면 아무거나 좋다.

그러면 LIST3으로 돌아가자. 행 110의 P는 괄호 속이 3이므로

1에서 3의 난수, Q는 4지만 +3이기 때문에 4에서 7, R은 7에서 11, S는 11에서 15의 난수가 발생한다.

지뢰의 위치를 정한다

지뢰의 위치는 행 100과 행 110에서 발생시킨 난수를 기본으로 하지만, 여기서는 4종 밖에 나오지 않기 때문에 그것을 조합시킨다.

지뢰를 묻는 점의 X좌표를 P라 하고, P·Q·R·S를 Y좌표라 하면, P·P, P·Q, P·R, P·S의 4위치로 되기 때문에 걷는 사람의 좌표 X가 P와 같고, Y가 P·Q·R·S의 어느 것과 같으면 지뢰를 건드린 셈이 된다. LIST7을 보자.

행 120은 그것을 1행으로 합친 것이지만, 출발점의 좌표는 X, Y 모두 1이다. 한편 P는 1부터 3까지 나오기 때문에, 만일 1이 나왔을 경우에는 매설위치를 P·P(1, 1)이라 하면, 출발하기 전에 폭파되어 버린다. 그래서 매설위치는 P, P+1로 했다.

〈리스트 7〉

```
120 IF (X=P)*(Y=P+1)+(X=P)*(Y=Q)+(X=
P)*(Y=R)+(X=P)*(Y=S) THEN 300
130 IF (X=Q)*(Y=P)+(X=Q)*(Y=Q)+(X=Q)
*(Y=R)+(X=Q)*(Y=S) THEN 300
140 IF (X=R)*(Y=P)+(X=R)*(Y=Q)+(X=R)
*(Y=R)+(X=R)*(Y=S) THEN 300
150 IF (X=S)*(Y=P)+(X=S)*(Y=Q)+(X=S)
*(Y=R)+(X=S)*(Y=S) THEN 300
160 IF X=16 AND Y=15 THEN 350
```

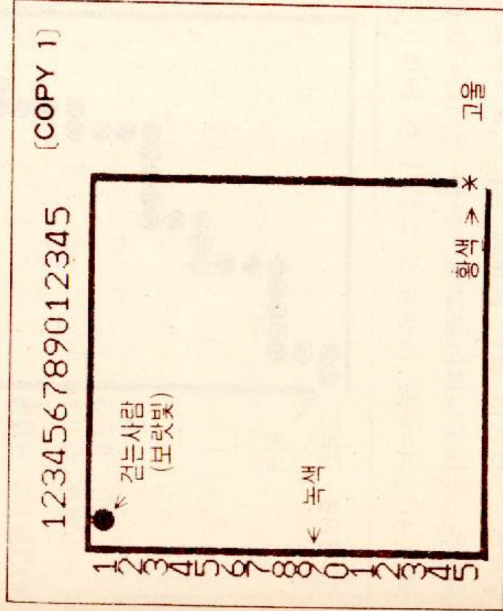
행 120은 IF문으로서, 지금까지와 같이 쓰면 IF␣X=P␣AND␣Y=P+1␣OR␣X=P␣AND␣Y=Q…로 되지만, 문이 길기 때문에 앞에서 서술한 것과 같이 AND는 *, OR는 +로 했다. 그리고 지뢰에 접촉했을 때는 행 300으로 처리했다.

행 130은 매설위치의 X좌표를 Q로 했을 경우

이고, 행 140은 마찬가지로 R로 했을 경우이며, 행 150은 S로 한 경우이다.

행 160은 앞의 행과 같은 탈출이지만, 이것은 목적지에 도달한 경우(X=16␣AND␣Y=15)이므로 행 350으로 처리한다.

동그라미를 키로 움직인다

걷는 사람은 동그라미로 표시(행 80) 하지만, 목적지까지 키 조작으로 동작시킨다(걷게 한다). 이 게임 출발점과 도착지점에 대해서는 행 60 과 행 70에서 서술한 바와 같이 출발점은 왼쪽 위, 도착지점은 오른쪽 아래로서, COPY 1 과 같다. 다만 윗부분 좌측의 숫자는 설명의 편의상 필자

가 추가했다. 키 조작으로 동작시키는 방향은 이 경우는, 오른쪽과 아래뿐이므로 키는 2개 사용하면 되는 것이다. 거기에는 →키와 ↓ 키를 생각할 수 있지만, N-BASIC의 키는 사용하기 어려우므로, 오른쪽은 1키, 아래는 0키로 한다. LIST 8을 보자.

〈리스트 8〉

```
170 N$=INKEY$:IF N$="" THEN 170
180 N=ASC(N$)-47
190 IF N<1 OR N>2 THEN 170
200 IF N=1 THEN Y=Y+1:GOTO 80
210 X=X+1:GOTO 80
```

행 170은 키 대기상태이기 때문에 키를 치지 않으면 동그라미는 움직이지 않는다. 행 180은 키 번호에서 47을 마이너스한다. 그러면 0 키는 1, 1키는 2가 된다. 행 190은 조작의 미스 방지용이다.

행 200은 N=1(0키를 쳤을 때)의 처리로서, Y의 값에 1을 플러스하여 행 80으로 돌려 보낸다. 즉, 동그라미가 밑으로 이동한다. 다만, 앞의 동그라미를 지우는 명령이 없기 때문에 앞의 동그라미는 남아 있다.

행 210은 N=1이 아닐 때(N=2일 때) 실행하기 때문에 단지 X=X+1로 하고, 마찬가지로 행 80으로 돌려 보낸다(앞의 동그라미의 오른쪽에 표시).

지뢰에 닿았을 때와 고울인 때의 처리

지뢰에 닿았을 때의 처리는 행 300으로 처리하기로 했다(행 120~150).

LIST 9를 보자.

〈리스트 9〉

```
300 COLOR 2:LOCATE X,Y:PRINT "●"
310 BEEP:M=M-10:GOTO 40
```

행 300은 컬러 2(적색)로서 LOCATE␣X,Y(지뢰에 닿은 지점)에 동그라미를 그리게 한다. 즉, 폭발된 상태이다.

다음에 행 310으로 BEEP(비이 하고 울린다)하여 발사능력을 10점 감점한다(M=M−10). 그리고 행 40으로 돌려 보낸다. 행 40은 화면소거명령이기 때문에 일단 전부 지우고, 포위나 출발점, 도착지점 등을 고쳐 그린다(초기의 상태로 돌려 보낸다).

출발점에서 지뢰에 닿지 않고 도착지점까지 가면(행 160), 행 350에서 처리한다. LIST 10 을 보기 바란다.

〈리스트 10〉

```
350 BEEP:COLOR 2:LOCATE 16,15
360 PRINT "● 고울인 축하합니다"
370 LINE(1,64)-(32,64),PSET,4
380 COLOR 6:LOCATE 18,3:PRINT "득점은";M;"점입니다"
390 LOCATE 18,5:PRINT "또 할 사람은 1·5키를 쳐라"
400 LOCATE 0,21:END
```

행 350은 먼저 BEEP하여(기뻐하는 삐이), 컬러 2(적색)로 LOCATE␣16, 15(도착지점…*이 표시되어 있는 곳)에 동그라미를 표시하고,

이어서 축하합니다 하는 메시지를 표시한다. 이때 포위의 하부가 지워지는 수도 있으므로, 행 370으로 수리?한다. 그리고 행 380과 행 390에서 포위의 오른쪽에 득점(남은 점)과 플레이 할 때의 처리를 표시하고, 눈에 거슬리는 OK와 커서를 왼쪽 밑으로 이동시킨다(행 400)이 이것을 정리하면 LIST 11과 같다.

〈리스트 11〉

```
10 REM 지뢰를 피해서 통과 (N-BASIC)
20 WIDTH 40,25:CONSOLE,,0,1
30 M=200
40 PRINT CHR$(12)
50 LINE(1,3)-(32,64),PSET,4,B
60 X=1:Y=1:COLOR 6
70 LOCATE 16,15:PRINT "*  고울"
80 COLOR 3:LOCATE X,Y:PRINT "●"
90 IF Y>15 OR Y<15 AND X>15 THEN 40
100 DEFFNA(B)=INT(RND(1)*B+1)
110 P=FNA(3):Q=FNA(4)+3:R=FNA(5)+6:S
=FNA(5)+10
120 IF (X=P)*(Y=P+1)+(X=P)*(Y=Q)+(X=
P)*(Y=R)+(X=P)*(Y=S) THEN 300
130 IF (X=Q)*(Y=P)+(X=Q)*(Y=Q)+(X=Q)
*(Y=R)+(X=Q)*(Y=S) THEN 300
140 IF (X=R)*(Y=P)+(X=R)*(Y=Q)+(X=R)
*(Y=R)+(X=R)*(Y=S) THEN 300
150 IF (X=S)*(Y=P)+(X=S)*(Y=Q)+(X=S)
*(Y=R)+(X=S)*(Y=S) THEN 300
160 IF X=16 AND Y=15 THEN 350
170 N$=INKEY$:IF N$="" THEN 170
180 N=ASC(N$)-47
190 IF N<1 OR N>2 THEN 170
200 IF N=1 THEN Y=Y+1:GOTO 80
210 X=X+1:GOTO 80
300 COLOR 2:LOCATE X,Y:PRINT "●"
310 BEEP:M=M-10:GOTO 40
350 BEEP:COLOR 2:LOCATE 16,15
360 PRINT "● 고울인축하합니다
370 LINE(1,64)-(32,64),PSET,4
380 COLOR 6:LOCATE 18,3:PRINT " 득점은"
;M;" 점입니다"
390 LOCATE 18,5:PRINT "또 할 사람은 1·5키
를 쳐라"
400 LOCATE 0,21:END
```

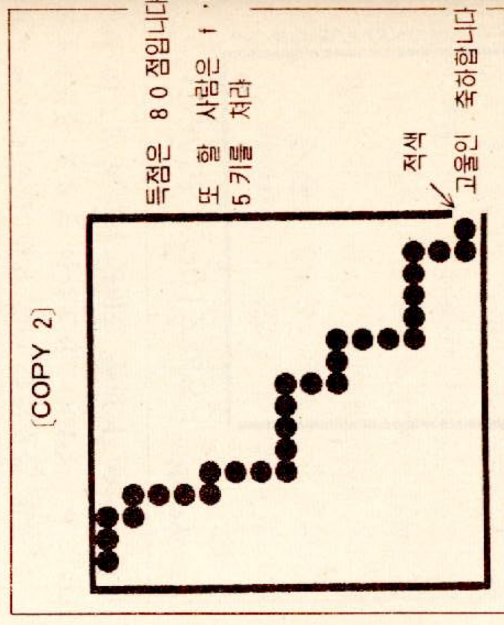
게임하는 방법

프로그램 만들기의 설명으로 게임하는 방법을 알게 되었겠지만, 조금만 덧붙여 둔다.

이 프로그램을 RUN시키면 COPN 1에서 보는 화면이 된다. 다만 숫자는 표시되지 않는다. 출발점의 동그라미는 X=1, Y=1의 위치, 도착지점(고울)은 X=16, Y=15이다.

또 동그라미(걷는 사람)는 컬러 3으로 했다. 컬러 3은 취급설명서에는 보랏빛으로 되어 있지만, 필자의 퍼스컴(CRT)은 마젠타(적색에 가까운 보랏빛)이다. 포위는 녹색, 고울은 황색이다.

1키를 치면 현재의 동그라미 오른쪽에, 0키를 치면 밑에 동그라미가 표시된다. 그 지점에 지뢰가 매설되어 있지 않으면 아무 일도 일어나지 않으므로, 목적하는 방향으로 진행시킨다.

도중에서 지뢰에 닿으면 동그라미가 적색으로 바뀌어 삐이 하고 울리고, 화면이 일시 소거되며, 다시 COPY 1과 같은 화면이 되기 때문에 두 키로 동그라미를 움직인다.

〔COPY 2〕

지뢰에 닿지 않고 도착하면 화면이 COPY2와 같이 변한다. 다만, 동그라미의 표시는 걸어간 자취이므로, 걷는 방식에 따라 다르다. 득점은 80점이다. 왜냐 하면 12회나 지뢰에 닿았지만, 끝까지 희망을 버리지 않고 분투했기 때문이다.

N 60-BASIC의 프로그램

N60-BASIC에 의한 프로그램은 LIST12와 같다. 프로그램은 앞서 나온 것과 거의 같지만, 문자수가 32×16이므로, 포위 속(걸을 수 있는 좌표수)은 12×12로 했다.

난수발생의 방법은 앞의 것과 조금 다르게 했다. 즉, 앞의 것(행 100)은 *B로 하여 P는 3, Q는 4, R는 5, S는 5를 대입했지만, 이것은 기본식을 *3으로 했다. 그렇기 때문에 발생한 난수는 모두 1에서 3이고, Q는 거기에 +3, R는 +6, S는 +9가 된다.

걷는 사람이 지뢰에 닿았을 때의 조건은 똑 같지만, 1행당의 문자수를 많이 쓸 수 없기 때문에 5행으로 나누었다. 그리고 X=P␣ AND␣

Y=P+1은 생략했다.

걸을 수 있는 좌표수가 12×12 밖에 없기 때문에 지뢰의 비율이 많게 된다. 너무 많이 폭파되어 도착이 곤란한 경우는 행 140을 삭제하기 바란다.

또 앞의 것은 AND를 *, OR를 +로 표시했지만, 이것은 그 조건을 모르는 사람이라도 알 수 있게 AND와 OR를 사용했다.

동그라미를 이동시키려면 커서 이동 키가 쓰기 쉬운 위치에 있기 때문에 이동 키로 했다. 키번호는 →키가 28, ↓키가 31이므로 27을 마이너스하면(행 170), 1과 4로 되기 때문에 1일 때는 오른쪽으로 움직이고(행 200), 4일 때는 밑으로 움직인다(행 210). 물론 움직인다고는 하지만, 현재의 인근에 동그라미를 그리는 것이다.

지뢰에 닿았을 때는 행 300부터 행 320에서 처리하지만, 폭발된 상태는 X표로 한다. 또 PLAY 명령(기능)이 있기 때문에 닿았을 때는 약간 높은 소리로 삐이 하고 울리고, 도착지점에 도착했을 때는 옥타브4로 도·미·솔 하고 울린다.

〈리스트 12〉

```
10 REM 지뢰를 피해서 통과 (N60-BASIC)
20 CONSOLE,,0,1:M=200
30 CLS:LINE(0,0)-(106,160),2,B
40 X=1:Y=1
50 LOCATE 13,12:PRINT "*  고올"
60 COLOR 4:LOCATE X,Y:PRINT "O"
70 IF Y>12 OR Y<12 AND X>12 THEN 30
80 DEFFNA(B)=INT(RND(1)*3+1)
90 P=FNA(1):Q=FNA(2)+3:R=FNA(3)+6:S=
FNA(4)+9
100 IF X=P AND Y=Q OR X=P AND Y=R OR
 X=P AND Y=S THEN 300
110 IF X=Q AND Y=P OR X=Q AND Y=R OR
 X=Q AND Y=S THEN 300
120 IF X=R AND Y=P OR X=R AND Y=Q OR
 X=R AND Y=S THEN 300
130 IF X=S AND Y=P OR X=S AND Y=Q OR
 X=S AND Y=R THEN 300
140 IF X=Q AND Y=Q OR X=R AND Y=R OR
 X=S AND Y=S THEN 300
150 IF X=13 AND Y=12 THEN 350
160 N$=INKEY$:IF N$="" THEN 160
170 N=ASC(N$)-27
180 IF N=1 OR N=4 THEN 200
190 GOTO 160
200 IF N=1 THEN X=X+1:GOTO 60
210 Y=Y+1:GOTO 60
300 PLAY"O5G":M=M-10
310 LOCATE X,Y:PRINT "X"
320 FOR Z=1 TO 50:NEXT Z:GOTO 30
350 PLAY"O4CEG":COLOR 4
360 LOCATE 13,12:PRINT "●고올인 축하합니다"
370 LOCATE 15,3:PRINT "득점은";M;"점입니다"
380 LOCATE 15,5:PRINT "또 할 사람은 F5키를 쳐라"
390 LOCATE 0,14:END
```

부인의 말에서 힌트를 얻은 풍진대책

발명이야기

어느 날의 일, 안과 의사노먼 그레그(오스트레일리아)의 대합실에 우연히 두 사람의 부인이 선천성 백내장의 아기를 데리고 와 있었다. 진찰실에 들어온 한 부인이 「아기의 백내장은 임신 초기에 걸린 풍진 때문이 아닌가」 하고 그레그에게 물었다. 부인은 또 「대합실에 있는 또 한사람의 부인도 비슷한 병상의 아기를 데리고 왔는데, 그녀도 역시 풍진에 걸린 일이 있다고 말했다」고 알려 준다. 이것을 들은 그레그의 뇌리에는 번뜩이는 것이 있었다. 그에게 있어서 귀중한 계시가 된 것이다. 후일 다수의 카르테 중에서 풍진과 백내장이 관련되어 있는 사례를 몇개나 발견하여, 이것을 의학지에 보고했다. 수년 후에 전문의들에 의해 백내장뿐 아니라, 심장병, 귀머거리, 지진아의 원인도 된다는 사실을 알게 되었다.

이것에 의하여 지금까지 경증으로 생각되었던 풍진에의 경계심이 강해지고, 최근에는 여자 중학생도 왁찐을 접종하여 선천성 이상을 방지하게 되었다.

병의 예방이나 치료법도 넓은 의미에서는 발명·발견으로서 반드시 이와 같은 동기나 번뜩임이 따르고 있는 것이다.

11. 퍼스컴으로 게임에 도전

지난달에는 지금까지 중 가장 긴 프로그램을 설명에 사용했다. 테이프에 SAVE(세이브)해 둔 프로그램을 다시 읽어 내어 보자.

그런데 SORD M5와 같은 기종에서는 OLD (올드)라는 코맨드를 사용하면 프로그램을 읽어 낼 수 있다. 프로그램을 읽어 내는 것을 프로그램을 로드한다고도 말한다. M5 이외의 BASIC에서는 OLD라는 코맨드를 사용하지 않고 LOAD(로드)라든가, CLOAD(시로로드)라든가 하는 코맨드를 사용한다.

이와 같이 퍼스컴의 종류에 따라 코맨드도 조금 다르다. 그러나 만일 다른 퍼스컴으로 프로그램의 공부를 하려고 해도 거의 90% 정도의 코맨드는 서로 같고, 플로우 의사고방식이나 프로그램 짜는 법은 같기 때문에 곧 응용할 수 있다. 실은 이 퍼스컴도 같은 BASIC이 같은 식으로 사용되는 것이 편리하지만, 퍼스컴이 지금까지 계속 발달해 온 것과 같이, BASIC도 새로운 방식을 도입하여 성장해 왔기 때문에 차이가 있는 것이다.

M5형의 BASIC은 금성제품 중에서도 사용하고 있는 기종이 있는 새 BASIC으로서 매우 잘 되어 있다. 특히 BASIC-G 등은 일본에서 개발한 것인데, 미국에서 개발한 것에 못지 않는 좋은 것이라고 일본 사람들은 자랑한다. 있다. 한가지 BASIC을 알면 다른 BASIC도 곧 이해할 수 있기 때문에 여기서는 M5형 BASIC을 마스터하기로 한다.

프로그램의 로드가 끝났으면 LIST(리스트)를 내어 보자. 지난달과 같은 프로그램 리스트가 만들어졌을 것이다.

□ 메인루틴과 서브루틴

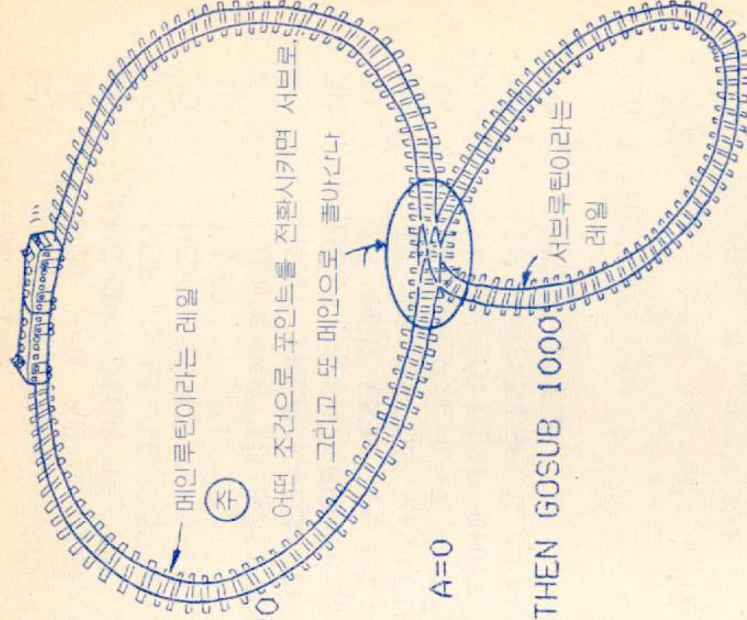
행번호를 주의하여 보자. 10번부터 10 걸러증가해 왔기 때문에 170번부터 갑자기 1000번으로 건너뛰고 있다. 1000번부터 1040번까지의 프로그램 부분을 서브루틴이라고 한다. 거기 대하여 10번부터 170번까지를 메인루틴이라 한다.

서브라는 영어는 (부)라는 뜻이고, 메인이라는 영어는 (주)라는 뜻이 있다. 이 영어의 뜻으로도 알 수 있는 것과 같이, 서브루틴과 메인 루틴의 관계는 **그림 1**로 되어 있다. 루틴이라는 것은 흐름이라는 뜻이다.

프로그램이라는 열차는 보통 메인루틴 이라는 레일의 흐름을 따라 돌고 있다. 그런데 어떤 조건으로 포인트를 전환시키면 서브루틴이라는 레일을 달려, 또 메인루틴으로 돌아 온다. 그 포인트 전환에 해당하는 부분이 IF라는 조건을 가지고 있는 160번인 것이다. GOSUB(고섭) 은 서브루틴으로 가라, 하는 코맨드이다. 그래서 160번을 말로 설명하면, 만일 Y1이 26보다 작고, 또 X0-X1의 절대치가 16보다 작으면 1000번부터의 서브루틴으로 가라, 하는 말로 바꿀 수 있다. 이것을 참고로 하여 순서도를 생각하면 알기 쉬울 것이다.

세밀한 부분을 생략한 순서도가 **그림 2**이다. ---의 선으로 에워싸인 부분이 메인루틴이고, ·—선으로 에워싸인 부분이 서브루틴이다. 이와

〔그림 1〕

```
10 PRINT "🅁":CLS
20 MAG 1
30 SCOD 0,227:SCOL 0,7
40 SCOD 1.130:SCOL 1,8
50 LET X0=0:LET Y0=10
60 LET X1=200:LET Y1=160:LET A=0
90 IF INKEY$=" " THEN LET A=1
100 LET X0=X0+2
110 IF X0>255 THEN LET X0=0
120 IF A=1 THEN LET Y1=Y1-2
130 IF Y1<0 THEN LET Y1=160:LET A=0
140 LOC 0 TO X0,Y0
150 LOC 1 TO X1,Y1
160 IF Y1<26 AND ABS(X0-X1)<16 THEN GOSUB 1000
170 GOTO 90
1000 SCOD 0,224:SCOL 0,9
1010 FOR I=0 TO 1000:NEXT
1020 LET Y1=160:LET A=0
1030 SCOD 0,227:SCOL 0,7
1040 RETURN
```

같이 서브루틴은 그만큼 다른 처리를 하는 프로그램을 뒤에 붙여 두는 방법으로서, 순서도도 알기 쉽게 되고, 처음부터 큰 프로그램을 무리하게 만들지 않아도 작은 프로그램을 조합시켜 만들 수 있기 때문에 매우 편리하다.

서브루틴의 마지막에는 반드시 RETURN이라는 코맨드를 붙인다. 이것은 키보드의 RETURN과는 다른 의미로서 메인 루틴으로 돌아가라, 하는 의미이다. 서브루틴에 RETURN이 있으면 자동적으로 메인루틴으로 돌아가지만, 돌아가는 장소는 GOSUB이 있는 다음의 행번호이다.

GOSUB과 RETURN은 1조로 되어 있기 때문에 잊지 않아야 한다. 서브루틴은 하나가 아니라 몇개나 사용할 수 있다.

〔그림 2〕

메인루틴

10 ~ 150

160

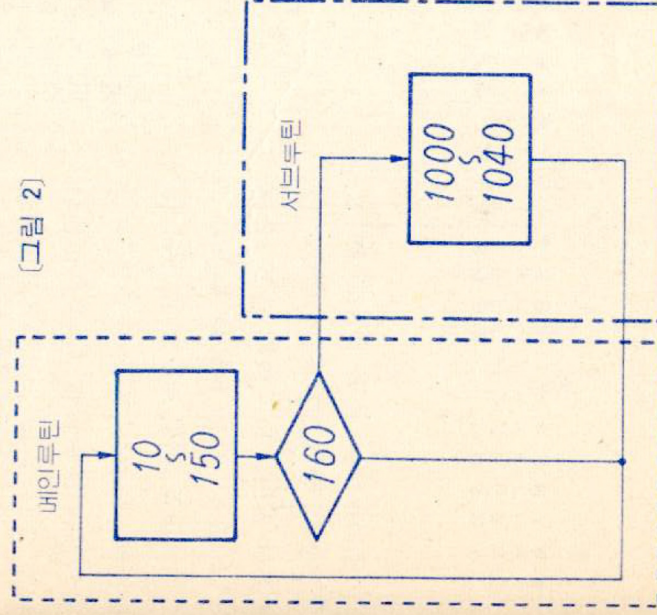
서브루틴

1000 ~ 1040

□ 캐릭터에 대하여

이상으로 UFO 게임의 설명은 일단 끝났다. 지난달에 자세히 설명하지 않았던 캐릭터에 대하여 설명한다.

이야기는 퍼스컴과 관계가 없는 것이지만, 인간은 모두 한 사람 한 사람의 성격이 다르고 얼굴도 다르다. 밝은 사람도 있고, 얌전한 사람도 있으며 둥근 얼굴인 사람도 있고, 네모난 사람도 있는 것과 같이 똑 같은 성격이나 얼굴을 가진 사람은 없다. 이것을 캐릭터(성격)가 다르다고 말한다. 즉, 성격 등 다른 부분을 가지고 있는 것을 구별하는 말이다.

지금 우리들이 예사로 사용하고 있는 키보드 위에 쓰여 있는 A·B·C라든가 ㄱ·ㄴ·ㄷ 이라든가, 1·2·3 이라는 것은 퍼스컴이 가지고 있는 캐릭터이다. 이것을 알파벳의 캐릭터니, 한글의 캐릭터니, 숫자의 캐릭터니 한다. 퍼스컴에

```
5 !!CHR$ LIST
10      DISP "  ";
20      FOR K=1 TO 9:DISP CHR$ K;" ";
22      NEXT :DISP "  ";
25      FOR K=11 TO 255:DISP CHR$ K;" ";
30      NEXT :STOP
40      DISP "  ";
42      FOR K=48 TO 57:DISP CHR$ K;" ";
45      NEXT :FOR K=65 TO 70:DISP CHR$ K;" ";
50      NEXT :L=47:FOR K=0 TO 255
51      IF MOD (K+1,16)=1:L=L+1:DISP :DISP CHR$ L;" ";
52      IF K=11:POS x,y:CURSOR 24,y-1
55      IF L=57:L=L+7
60      IF K<>0:DISP CHR$ K;" ";
65      IF K=0:DISP "  ";
70      NEXT :STOP

*USED BYTES 43801*
```

는 이 밖에 그림이나 도표를 그리기 위해서 사용하는 그래픽 캐릭터라는 것도 가지고 있다.

그럼, M5형에서는 몇개의 캐릭터를 갖고 있는 것일까? UFO 게임의 프로그램을 지우고 다음의 프로그램을 키인해 보자.

```
10 FOR C=0 TO L55
20 PRINT CHRS (C);
30 NEXT C
```

이 3행의 프로그램에 사용한 코맨드는 지금까지에 모두 설명했기 때문에 금방 알 수 있을 것이다. C라는 변수에 해당하는 수의 캐릭터를 0부터2 55까지 표시하라, 하는 뜻이다. 이것으로도 알 수 있는 것과 같이, 퍼스컴은 0에서 255까지의 번호가 붙은 256개의 캐릭터를 가지고 있다.

그럼 이 프로그램을 RUN시켜 보자. 한글을 수용하지 않은 기종에서는 한글이 아닌 다른 것이 나타나겠지만, 화면에 알파벳이나 숫자, 한글이나, 그래픽의 캐릭터가 가득히 표시되었을 것이다.

그런데 화면에 나와 있는 캐릭터를 모두 세어보면 256개가 못된다. 실은 이 프로그램을 주행시켰을 때 화면이 조금 지워진다든가,

```
>   65 IF K=0:DISP "  ";
>URUN40
   0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F
0
1
2    ! " # $ % & ' ( ) * + , - . /
3  0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < = > ?
4  @ A B C D E F G H I J K L M N O
5  P Q R S T U V W X Y Z [ ¥ ] ^ _
6  ` a b c d e f g h i j k l m n o
7  p q r s t u v w x y z { | } ~
8
9
A
B
C
D
E
F
>
```

```
>URUN
( ) * + , - . / 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 : ; < = > ? @ A B C D E F G H I J K L M N O
P Q R S T U V W X Y Z [ ¥ ] ^ _ ` a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w
x y z { | } ~
>
>
```

이상한 동작을 했다. 여기에 그 원인이 있는 것이다. 퍼스컴에는 화면에 나와 있는 캐릭터 외에도 표시되지 않기 때문에 눈으로 볼 수는 없지만, 몇개의 캐릭터를 가지고 있다. 이 몇개의 캐릭터는 화면을 지우거나 커서를 이동시키거나 하는 역할을 한다. 기종에 따라서 이들 캐릭터는 0부터 31번까지의 번호가 붙어 있다. 그래서 화면이 이상한 동작을 한 다음 캐릭터가 표시된 것이다.

어느 캐릭터가 몇번의 번호가 붙어 있는지 알아 보자. 프로그램을 다음과 같이 바꾸어 주행시켜 보자.

```
10 FOR C=0 TO 255
20 PRINT C; PRINT" =";
   PRINT CHR$ (C);
30 NEXT C
```

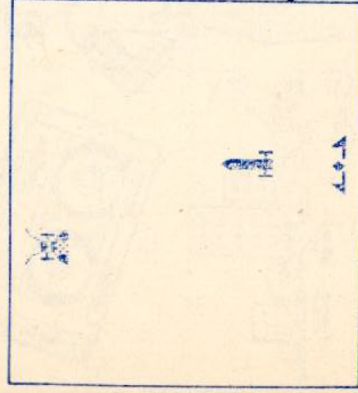
화면상에 번호가 붙은 캐릭터가 표시되었을 것이다. 또 어느 캐릭터가 몇번인지는 각 퍼스컴의 매뉴얼에 캐릭터 코드 일람이라든가 표가 실려 있기 때문에 그것을 보아도 알 수 있다.

UFO의 게임에서는 UFO에 227번의 ◆의 캐릭터를 사용하고, 미사일에 130번의 ♠의 캐릭터를 사용했는데,' 캐릭터 코드표를 보면서 다른 캐릭터로 바꾸어 보면 재미 있을 것이다.

□ 자기의 캐릭터를 만들어 보자

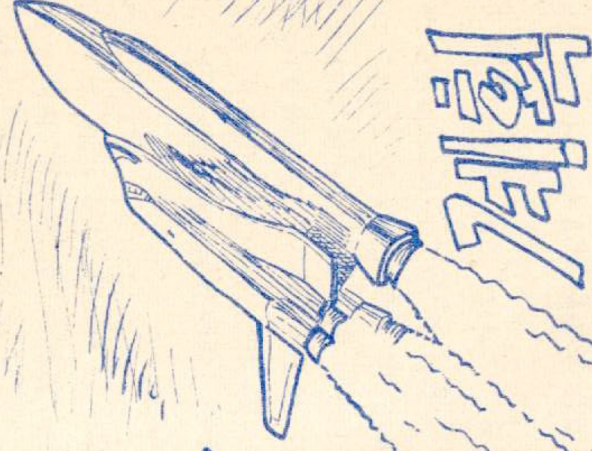
보통의 퍼스컴에는 256개의 캐릭터가 있다. 그런데 여러 가지 재미 있는 게임을 만들려고 하면 이것으로는 캐릭터가 부족하게 된다. 거기에 다른 사람과는 다른 자기만의 캐릭터를 만들어, 재미 있는 게임을 만들어 보고 싶어진다. 이를테면, UFO도 진짜 UFO 같은 모양으로 하고 싶고, 미사일도 진짜 미사일 같은 모양으로 하면 더 멋진 게임을 할 수 있을 것이다.

그래서 자기 소유 퍼스컴에 없는 캐릭터를 손수 만들어 게임용 프로그램을 만들자.

여기에는 자기 소유 퍼스컴에서 캐릭터 몇개를 조합시켜 만드는 방법과, 도트를 조합시켜서 전혀 새로운 캐릭터를 만드는 방법의 2가지가 있다. 도트를 조합시켜 캐릭터를 만드는 방법은 매우 어렵기 때문에, 여기서는 캐릭터와 캐릭터를 조합시켜 만드는 방법으로 한다. 먼저 캐릭터 코드표에서 몇개의 캐릭터를 골라 자기의 캐릭터를 디자인한 것이 왼쪽 아래의 UFO와 미사일(프로그램)이다.

```
10 PRINT "[illegible]":CLS
20 LET UFO$="[illegible]"
30 LET UFO2$="[illegible]"
40 LET CAN$="[illegible]"
50 LET MIS$="[illegible]"
51 FOR I=128 TO 255
52 STCHR "8080808080808080" TO I,4
53 STCHR "d0d0d0d0d0d0d0d0" TO I,5
54 STCHR "4040404040404040" TO I,6
55 NEXT I
60 LET UX=0:LET UY=0
70 LET CX=20:LET CY=22
80 LET MY=18
90 LET A=0
100 IF INKEY$=" " THEN LET A=1:LET MX=CX+2
110 LET UX=UX+1
120 IF UX>29 THEN LET UX=0
130 IF A=1 THEN LET MY=MY-1
140 IF MY<0 THEN LET MY=18:A=0
150 CLS
160 PRINT CURSOR(UX,UY);UFO$
170 PRINT CURSOR(CX,CY);CAN$
180 IF A=1 THEN PRINT CURSOR(MX,MY);MIS$
190 IF 19<UX AND UX<23 AND MY<3 THEN GOSUB 210
200 GOTO 100
210 PRINT CURSOR(UX,UY);UFO2$
220 FOR I=0 TO 1000:NEXT
230 LET MY=18:LET A=0
240 RETURN
```

〔그림 3〕

천문교실

우주비행 우리는 언제 일본인도 최초의 우주비행을 계획

우주비행사의 역할

이미 10회 이상의 우주비행에 성공을 거둔 미국의 스페이스셔틀에 1988년에는 일본 사람도 처음으로 우주비행사로 탑승하여, 여러 가지 우주실험을 하려는 계획이 추진되고 있다.

스페이스셔틀의 우주비행사는 파일럿, 페이로드 스페셜리스트, 미션 스페셜리스트의 3가지로 나뉘어진다.

기장과 파일럿의 역할은 스페이스셔틀을 안전하게 조종하는 것이다. 또 기체의 중앙부에 있는 스페이스랩(우주실험실)까지 포함하여, 기재의 관리에도 신경을 쓰고 있다.

페이로드 스페셜리스트는 탑승 과학기술자라 하여, 스페이스랩에서 여러 가지 우주실험을 한다. 지상 실험 콘트롤 센터와의 통신을 하면서 실험장치를 조작하고, 시간 내에 실험 데이터를 잘 정리하지 않으면 안된다. 일본 사람으로서 최초의 우주비행사는 이 페이로드 스페셜리스트이다.

또 미션 스페셜리스트라고 불리는 비행사도 있다. 스페이스셔틀에 적재된 많은 기기류의 조정이나, 선외 활동(우주유영)을 하는 외에 페이로드 스페셜리스트의 보조역도 한다.

제1차 재료실험

그런데, 1988년, 일본인으로서 처음으로 페이로드 스페셜리스트가 할 우주실험의 내용에 대하여 알아 보자.

이 실험은 제1차 재료실험이라 하여 우주개발사업단이 중심이 되어 계획준비를 하고 있다.

제1차 재료실험에서는 우주공간이 무중력이라는 특수한 환경을 다방면에서 이용하고 있다. 이를테면 무중력 상태에서 물을 흘리면, 구슬처럼 동그랗게 뭉쳐져 우주에 떠 있다. 즉, 컵과 같은 용기에 담지 않아도 물은 흩어지지 않는다. 우주에서는 동그란 푸딩도 만들 수 있는 것이다.

또 지상에서는 아무리 잘 저어도 상하로 나뉘어져 버리는 샐러드 드레싱의 기름과 식초지만, 이와 같이 비중이 다른 재료끼리라도 무중력 하에서는 고루 섞인다.

이렇게 생각하면 무중력 환경을 이용하면, 새 재료를 제조할 가능성이 있다. 그 하나로서 제1차 재료실험에서는 광통신용 파이버의 재료인 특수 유리도 지상에서 만드는 것보다 훨씬 순도가 높은 것이 될 것으로 기대되고 있다.

그 밖에 의약품의 정제나 생물학의 실험이 행해진다든가, 우주공간에서의 일본인의 환경대응 상태 등도 관찰된다.

페이로드 스페셜리스트의 선발

7일간에 걸친 제1차 재료실험을 할 페이로드 스페셜리스트가 될 일본인은 단 한 사람인데, 주된 응모자격은 다음과 같다.

① 자연과학계 부문의 학력이 있고 5년 이상 연구 등에 종사했을 것. 재료 실험의 내용에 관한 전문지식이 있을 것.

② 신장 152cm~193cm로서, 심신이 모두 건강할 것.

③ 영어를 할 수 있을 것.

실제 응모규정은 더 많은 항목이 있고, 필기시험 외에 회전부하장치(의자가 회전하는 장치) 등에 의한 우주취기에 대한 검사도 있다. 최종적으로는 1987년경에 이 1명이 결정될 모양이지만, 그동안 우주비행사로서의 엄격한 훈련도 받게 된다.

응모는 지난 1월말에 이미 마감했는데, 응모자 중 488명이 남자, 45명이 여자인데, 거기에는 10대와 60대도 포함되어 있었던 모양이다.

우주공간~무중력 하에서의 갖가지 실험은 우리들의 상상도 할 수 없는 결과를 가져올지도 모른다.

이제 미국 사람과 소련 사람만이 하던 우주비행의 시대가 끝나고, 세계 여러 나라 사람들이 다투어 우주로 나들이를 하게 되었다. 우리도 멀지 않아 우주로 행동반경을 넓힐 날이 올 것이라고 믿는다.

편집후기

※ 독자들이 라모를 보고 있는 이 시간, LA 의 하늘 아래 태극기가 휘날릴 수 있기를 우리 모두 기원하자….

※ 장마도 다 지나가고 이제부터는 본격적인 숨막히는 한여름이 시작되었다.

피서도 좋고 독서도 좋지만, 우리들을 위하여 고생하시는 부모님의 은혜를 잊지 말기를….

※ 사망의 길은 넓고, 생명의 길은 좁고 험하다라고 한 성경말씀이 생각난다.

좋은 결과를 위해선 힘하고 고통스러운 일이라도 기꺼이 참아내야만 해야겠다.

※ 선행에 문을 닫는 자는 다음에 의사에게 문을 열지 않으면 안된다. 〈유태 격언에서〉

◆ 라모 과월호와 정기구독 신청안내 ◆

필요한 과월호의 대금이나 원하는 기간의 구독료를 우체국에 가셔서 소액환으로 바꾸어, 등기로 보내주시면 됩니다. 주소는 자세하게 기입하세요.

- 라모 6개월 구독료 : 10,500원
- 라모 1년 구독료 : 20,000원
- 과월호 대금 (송료 포함)
  - 76년~79년 권당 900원
  - 80년~'82년 권당 1,500원

※ 창간호 (76년 4월)와 76년 8월호는 품절입니다.

라디오와모형 과학도서 전국 주요 판매처

지역	판매처	전화
종로5	진명서적	272-5871~7
	송인서림	266 7408
	관음서적	266-7792
청계3	세운기술사	269-8532
동대문	홍진서적	965-1532
용산	지정사	713-2964
잠실	장미서점	423-0872
영등포	제일사	633-4381
강남	청용사	54-8714
동작구	대지사	814-9874
서대문	가람	372-1452
대구	청운서림	23-7335
대전	동양서림	2-1538
	동국서림	2-4160
부산	삼협문화사	44-7736
	영광도서	89-9500
광주	삼복서점	2-0258
	광우서점	7-3518
전주	시민서관	2-4657
마산	마산서점	2-7833
인천	동양서림	73-3384
수원	동아서적	5-6436
원주	현대서원	2-4444
진주	대양서적	2-2835
	학생서점	52-3936
포항	경북서림	2-2717
의정부	승문당	2777
천안	동방서적	2-3314
청주	백과서점	2-4093
여수	대양서림	2-2111
울산	처용서점	2-4615
	동아서림	3-4594
안동	스쿨서점	2044
구미	문화서점	4-6861
제주	대성서점	2-3509

월간 **라디오와모형 84년 8월호** 통권 98호 정가 1,800원

1984년 8월 1일 발행

발행겸편집인 김병진
광고책임자 김병진
인쇄인 김병무

발행소 도서출판 과학도서
서울특별시 성동구 행당동 1-56
전화 : 293-1933 · 292-3934
대체구좌 : 011056-31-0509596
〔등록 : 76. 1. 29. 라-2017

정판 · 인쇄 : 이우정판사
서울특별시 종로구 장사동 56
등록 : 94호 (70. 9.7)

```
920 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒MAZE   가 되었음.  분투 해 보기 바람.  !":FORT=1TO20:USR(62):NEXT
930 RETURN
1000 USR(K1):Q=PEEK(K2):IFQ=68THENK=1:GOTO1050
1010 IFQ=88THENK=2:GOTO1050
1020 IFQ=65THENK=3:GOTO1050
1030 IFQ=87THENK=4:GOTO1050
1040 RETURN
1050 L=E(K):IFPEEK(HP+L)=0THENHD=L:GOTO1060
1055 IFPEEK(HP+HD)>0THENRETURN
1060 POKEHP,0:HP=HP+HD:POKEHP,202:HY=INT((HP-Z1)/40):HX=HP-Z1-40*HY:RETURN
1100 FORS=1TO50:U=INT(RND(1)*16):POKEUP,240+U:POKET1,20+U:USR(68):NEXT:USR(71)
1110 IFLV<10THENLV=LV+1:GOTO2020
1120 PRINT"▒"
1130 POKEY1,12:PRINTTAB(13);"┌───────────┐":PRINTTAB(13);"| GIVE UP ! |"
1140 PRINTTAB(13);"└───────────┘":PRINT"▒▒▒▒▒▒▒";TAB(13);" PUSH ANY KEY "
1145 POKET1,3:FORT=1TO100:POKET2,SIN(T)*100+100:USR(68):NEXT:USR(71)
1150 A=Z1+INT(RND(1)*1000):Q=PEEK(A):IFQ=0THENPOKEA,46
1155 IFQ=46THENPOKEA,107
1160 IFQ=107THENPOKEA,0
1170 GETA$:IFA$=""THEN1150
1180 GOTO2010
1200 POKEY1,HY-1:PRINTTAB(HX-1);" 으악 ";:POKET1,3:FORT=0TO10
1205 FORU=1TO3:POKEHP,202+U
1210 POKET2,INT(RND(1)*256):USR(68):NEXTU,T:USR(71)
1220 PRINT"▒▒▒▒    ":POKEHP,85:FORU=5TO120:POKET1,U:USR(68):NEXT
1230 USR(71):HX=37:HY=23
1240 GOSUB500:IFAP<GPTHEN1240
1250 POKEGP,0:FORU=1TO23:MUSIC"R2":POKEUP,0:UP=UP-40:POKEUP,199:NEXT
1300 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒ YOUR LEVEL IS";LV;" "
1310 POKEY1,24:PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒ TRY AGAIN ? (Y OR N) ▒"
1320 FORQ=1TO500:GETA$:IFA$="Y"THEN1350
1330 IFA$="N"THEN2010
1340 NEXT:GOTO2010
1350 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒ SAME MAZE▒":USR(62)
1360 FORQ=1TO500:GETA$:IFA$=""THENNEXT:GOTO1380
1370 IFA$="N"GOSUB900:GOTO2025
1380 GOTO2025
1500 GOSUB410:PRINT"▒▒";TAB(39);"P▒▒U▒▒S▒▒H▒▒▒S▒▒P▒▒A▒▒C▒▒E▒▒▒K▒▒E▒▒Y"
1510 POKEAP,223
1520 K=INT(RND(1)*4)+1:GOSUB1050:GOSUB500:GETA$:IFA$=" "THENRETURN
1530 IFHP<>APTHEN1520
1550 GOSUB1700:FORT=1TO1500:NEXT:GOTO1500
1700 PRINT"▒▒▒";TAB(10);"▒▒▒ ALIEN MAZE ▒▒▒":PRINT"▒▒▒▒▒▒▒KEY FUNCTION▒▒"
1710 K$="┌──┐▒▒▒▒   ▒▒▒▒└──┘▒▒▒"
1720 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒";K$;"W▒▒▒▒▒▒▒";K$;"A▒▒";CHR$(99);
1725 PRINT"▒▒";K$;"D▒▒▒▒▒▒▒";K$;"X";
1730 PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒J KEY 를 쓰시오. "
1740 RETURN
1999 REM ▒▒▒▒▒▒▒ MAIN ROUTINE ▒▒▒▒▒▒▒
2000 GOSUB1700:PRINT"▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒MAZE를 만들고 있음. 잠시  기다리시오. . .  ":GOSUB200
2010 GOSUB1500:LV=1
2020 GOSUB800
2025 GOSUB400:UP=Z1+39
2030 FORU=1TO23:MUSIC"C0DR1":POKEUP,0:UP=UP+40:POKEUP,199:NEXT:POKEUP-1,43
2031 POKEAP,223
2035 FORT=1TO400:GETA$:IFA$=""THENNEXT
2040 MUSIC"‾G5‾A4"
2050 FORZ=1TO20:NEXT:GOSUB1000:IFHP=GPTHEN1100
2060 IFRND(1)>PCTHENFORT=1TO20:NEXT:GOTO2050
2070 GOSUB500:IFHP=APTHEN1200
2080 IFRND(1)>JPGOSUB700
2090 GOTO2050
2999 REM
3000 REM ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒
3010 REM ▒                  ▒
3020 REM ▒  ALIEN MAZE GAME ▒
3030 REM ▒                  ▒
3040 REM ▒  HU-BASIC        ▒
3050 REM ▒                  ▒
3060 REM ▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒▒
```

월간 라디오와 모형 1984년 8월호 (매월 1회발행) 1983. 10. 서울특별시 성동구 행당동 1~56호 도서출판 과학도서 발행 값 1,800원

컴퓨터 대중화시대를 실현하는 —

삼성퍼스컴 5가지 기술혁신

용량, 속도, 편리성에서 호평받고 있는 삼성퍼스컴은 또 다시 삼성전자의 기술진에 의하여 한글기능과 대용량 보조기억장치(Floppy Disk Drive)를 보강하여 소프트웨어와 하드웨어의 성능을 높임으로써 명실공히 기술과 기능에서 앞서가는 퍼스컴이 되었읍니다.

1 한글사용
- 완벽한 모아쓰기 형식 ●다양한 형태의 한글 프린트
- 소프트웨어만으로 한글해결

2 대용량 보조기억장치(Floppy Disk Drive)
- 용량 : 655KB ●기기 : 2FDD/1UNIT

3 고급언어사용
- 오퍼레이팅시스템 : CP/M
- 프로그램언어 : BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, PL/1
- 삼성기술진에 의한 ASSEMBLER 개발

4 컴퓨터간의 연결장치 개발
- 삼성퍼스컴과 삼성퍼스컴간의 대화장치 보강
- 삼성퍼스컴과 마이크로 컴퓨터간의 대화장치 보강

5 다양한 응용 소프트웨어
- 교육용 : 31 ●업무용 : 37 ●게임용 : 46
- 제통계 및 서류작성 업무용 : 삼성 Hu-CAL

삼성퍼스컴은 교육용·비즈니스용등 다양한 소프트웨어가 개발되어 있읍니다.

소프트웨어가 훌륭하지 않으면 값비싼 컴퓨터라도 무용지물이 됩니다. 삼성전자는 소프트웨어 개발부를 두어 우리실정에 맞는 소프트웨어를 개발하여 사용자들이 컴퓨터를 손쉽고 다양하게 활용하도록 돕고 있읍니다. 비즈니스용 휴칼(Hu-CAL)을 비롯 영어·수학등 학습용, 게임용등 풍부한 소프트웨어가 개발되어 있는 삼성퍼스컴—
삼성퍼스컴으로 컴퓨터 대중화 시대에 앞서 가십시오.

삼성퍼스컴 SPC-1000의 특장점

카세트 데크 자체내장 : 카세트 데크가 내장되어 있어 별도의 기억장치를 마련할 필요가 없으므로 편리하고 경제적입니다.
방대한 기억용량 : 기억용량(RAM)이 70KB로 복잡하고 방대한 내용의 업무도 처리할 수 있읍니다.
싸이클 스틸링 방식의 빠른 처리속도 : 업무의 처리속도가 신속하여 사무능률을 획기적으로 높여 드립니다.

삼성퍼스컴 SPC-1000의 규격

- CPU : Z80A(4MHz) ●ROM : 32KB(SAMSUNG-Hu BASIC)
- RAM : 70KB ●보조기억장치 : 1200 Baud Cassette Mechanism 내장 ●권장소비자가격 : W 495,000원(본체가격)

컴퓨터 시대를 여는 —

삼성퍼스컴

三星電子

■ 컴퓨터사업본부 : 서울시 강남구 역삼동 75-31(기남빌딩) TEL. 555-7555, 5447